ऑईल इंजिन

व

त्या संबंधीं माहिती.

श्री

ऑईल इंजिन

व

त्यासंबंधीं माहिती.

ग्रंथकार

वासुदेव हरि मनोहर,

इंजिनियर.

१७, कांदेवाडी मुंबई.

" श्रुतिबोध " मुद्रामंदिर, ४७, काळबादेवी, मुंबई, येथें
नारायण वासुदेव महाजनी यांनीं छापून १७, कांदे-
वाडी मुंबई येथें वासुदेव हरि मनोहर
यांनीं प्रकाशित केलें.

जुलै, १९१४.

किंमत एक रुपया.

DEDICATED
TO
T. S. DAWSON ESQ.

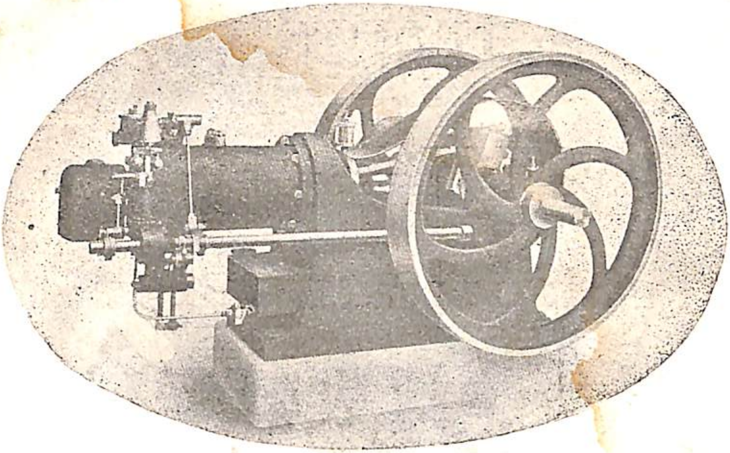
PRINCIPAL,
VICTORIA JUBILEE TECHNICAL
INSTITUTE, BOMBAY.

BY
HIS PUPIL, THE AUTHOR. IN TOKEN OF
HIS KINDNESS & OPENNESS TO HIS
PUPILS IN GENERAL,
AND TO THE AUTHOR IN PARTICULAR.

अर्पणपत्रिका.

टी. एस् डॉसन
प्रिंसिपाल,
व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टीट्यूट मुंबई.
यांस
त्यांचें छात्रप्रेम पाहून व अनुभवून
हा ग्रंथ
त्यांच्या एका शिष्यानें अर्पण केला आहे.

ग्रंथकार.



उपोद्घात.

हल्लीं आपल्या देशांत लहान लहान धंदे काढण्याची फार खटपट चालू आहे; व पुष्कळांनीं असले लहान लहान धंदे चालूही केले आहेत. त्यासाठीं लागणारीं यंत्रें चालविण्यास ऑईल इंजिनचा उपयोग फार करावयास लागले आहेत. तसेंच चक्या, भरडण्याचीं यंत्रें, तांदुळाच्या गिरण्या, शेतांवरचे पंप वगैरे चालविण्यासाठींही तीं फार वापरतात; किंबहुना अलीकडे दुसरें कांहीं वापरीतच नाहींत असें ह्मटलें असतां चालेल. पण तें चालविणारा हुषार व योग्य माणूस मिळण्यास फार त्रास पडतो आणि जरी मिळाला तरी मालकास त्याच्या तंत्रानें बरेंच वागावें लागतें; ह्मणून अशा लोकांकरितां तसेंच ज्यांनां ऑईल इंजिनची माहिती करून घेण्याची फारच इच्छा असते पण इंग्रेजी येत नसल्यामुळें ज्यांस आपली इच्छा पुरी करून घेतां येत नाहीं, अशा लोकांकरितां हें लहानसें पुस्तक लिहिलें आहे. हें वाचल्यानें व त्यांतील गोष्टी नीट लक्ष्यांत घेऊन इंजिनचा अभ्यास केल्यास ऑईल इंजिन नीट चालविण्यास योग्य ती माहिती उत्तम प्रकारें मिळेल. यांत पहिल्यानें ऑईल इंजिनची उपयुक्तता व महत्त्व, नंतर निरनिराळ्या तऱ्हेच्या ऑईल इंजिनची रचना व त्याबद्दल सूचना, नंतर ऑईल इंजिन बसविण्याविषयीं व बिघडल्यास दुरुस्त करण्याविषयीं लिहून शेवटीं हिंदुस्थानांत विशेषतः मुंबईस मिळणाऱ्या ऑईल इंजिनांचें वर्णन क्रमाक्रमानें दिलें आहे.

ऑईल इंजिन व त्यासंबंधीं माहिती.

भाग पहिला.

ऑईल इंजिनची दुसऱ्या इंजिनशीं तुलना व त्याची दुसऱ्या इंजिनपेक्षां अधिक उपयुक्तता.

ऑईल इंजिनें निघण्याच्या अगोदर पहिल्यानें वाफेचीं इंजिनें चालू होतीं. अजूनही गिरण्यांसाठीं किंवा तशीच जेथें मोठ्या शक्तीची जरूरी असेल तेव्हां वाफेचींच इंजिनें वापरतात. ऑईल इंजिनें साधारणपणें चार हॉर्सपॉवरपासून पंचवीस ते तीस हॉर्सपॉवरच्या शक्तीची जेथें जरूर असेल तेथेंच वापरतात. अलीकडे **डीझल ऑईल इंजिन** ह्मणून एक नवीन इंजिन निघालें आहे. त्याची शक्ति फारच मोठी असते. त्याचे योगानें मोठमोठ्या गिरण्याही चालवितां येतात. पण तीं साध्या ऑईल इंजिनइतकीं सोपीं असत नाहींत. जास्त भानगडीचीं असतात. शिवाय त्याला किंमतही वाफेच्या इंजिनापेक्षांही बरीच पडते. तें फार लहान शक्तीचें मिळत नाहीं व तें चालविणारा मनुष्य फार हुषार लागतो ह्मणून त्याचा या पुस्तकांत कांहीं विचार केलेला नाहीं. असो पहिल्यानें वाफेच्या इंजिनांपेक्षां ऑईल इंजिन वापरण्यांत फायदे काय आहेत ते लिहितों.

पहिला मोठा फायदा पैशाचा. वाफेच्या इंजिनांपेक्षां ऑईल इंजिनला किंमत बरीच कमी पडते. तसेंच वाफेचें इंजिन चालवावयाचें ह्मणजे बॉयलर पाहिजे. बॉयलर असला ह्मणजे परीक्षा पास झालेला इंजिनियर पाहिजे. शिवाय आगवाला, तेलवाला वगैरे आणखी दोन तीन माणसें लागतातच. तसेंच इंजिन व बॉयलर बसविण्यास खर्च फार लागतो व जागाही बरीच लागते. कोळसा वगैरे जळण सांठविण्यास कंपौंड लागतें; आणि इतकें असून इंजिनियरवर अवलंबून रहावें लागतें. तसेंच बॉयलर सरकारी इन्स्पेकटरकडून दरवर्षी पास करून घ्यावा लागतो नाहीं तर पुन्हां त्रासच. हें सर्व वाफेच्या इंजिनसंबंधानें झालें. आतां ऑईल इंजिनकडे वळूं.

ऑईल इंजिनबद्दल पहातां तितक्याच शक्तीच्या ऑईल इंजिनला साधारणपणें निम्मी किंमत पडते. तें बसविण्यास जागा कमी लागते. त्याच्यांत वाफेच्या इंजिन

इतकी भानगड असत नाहीं. त्याला सरकारी सर्टिफिकीटवाला माणूस लागत नाहीं. तसेंच त्यावर देखरेख करण्यास माणसें थोडीं लागतात. साधारणपणें एकच माणूस पुरतो. त्याची तपासणी करून पास करून घेण्याचेंही कारण नसतें. तें सुमारें पंधरा मिनिटांच्या आंत चालू करतां येतें. वाफेच्या इंजिनामध्यें बॉयलरमध्यें कोळसा मारल्यापासून स्टीम तयार होईपर्यंत निदान तीन तास तरी लागतात. ऑईल इंजिनमध्यें राखाडी, कंकर, चिमणीचा धूर वगैरे कांहींच त्रास नसतो. हे सर्व मूळ किंमतीचे व सोईचे फायदे झाले. आतां दोन्ही इंजिनांना लागणाऱ्या खर्चासंबंधानें पाहूं.

आपण दहा हॉर्स पॉवरचें एक वाफेचें इंजिन व एक ऑईल इंजिन अशा दोन्हीं इंजिनांना चालविण्यास लागण्याऱ्या खर्चाची तुलना करूं. तुलनेसाठीं अशीं लहान इंजिनें घेण्याचें कारण ऑईल इंजिन हें लहान शक्तीच्याच (पॉवरच्या) कामासाठीं वापरतात. दहा हॉर्स पॉवरच्या सारख्या लहान इंजिनांना आडव्या नळ्यांचा व्हरटिकल बॉयलर उपयोगांत आणतात. असल्या बॉयलरमध्यें एक पौंड कोळशापासून तीन ते पांच पौंड वजनाची वाफ तयार होते. दहा हॉर्सपावरची शक्ति देणाऱ्या वाफेच्या इंजिनची शक्ति बहुतकरून बारा इंडिकेटेड हॉर्सपॉवर असते व असलें इंजिन साध्या स्लाईड व्हालव्हचें असतें. असल्या गव्हर्नर असलेल्या इंजिनला दर इंडिकेटेड हॉर्सपॉवरला सुमारें ४० ते ५० पौंड वाफ लागते. म्हणजे बारा हॉर्स पॉवरला सुमारें ५४० पौंड वाफ लागेल व ती तयार करण्यास १३५ पौंड कोळसा लागेल. इतका कोळसा दर तासाला लागेल. तसेंच दरदिवशीं अकरा तास काम करतात असें धरलें तर दररोज १४८५ पौंड कोळसा लागेल. व दर महिन्यास सरासरीनें तीस दिवसांचा महिना धरून ४४५५० पौंड म्हणजे जवळ जवळ वीस टन कोळसा लागेल. उत्तम कोळशाला दर टनास सोळा रुपये पडतात. यावरून नुसत्या जळणाचाच खर्च ३२० रुपये होईल. या शिवाय एक आगवाला, एक तेलवाला व एक निदान थर्डक्लास इंजिनियर पाहिजे. एवढ्यांना निदान पगार ७० रुपये व दहा रुपये तेलाचा खर्च धरून महिन्याचा खर्च ४०० रुपयेतरी येईल.

आतां ऑईल इंजिनकडे वळूं. अलीकडच्या उत्तम आईल इंजिनला एक दशांश ग्यालन तेल दर ताशीं लागतें. यावरून दर तासाला तेवढ्याच म्हणजे दहा हॉर्स पॉवरच्या इंजिनला एक ग्यालन तेल लागेल. म्हणजे वरील प्यारिग्राफांत सांगितलेल्या प्रमाणें काम करण्यास दर महिन्याला ३३० ग्यालन तेल लागेल. या तेलाची किंमत आठ आणे ग्यालन प्रमाणें ११५ रुपये होईल. शिवाय दहा रुपये तेलाचा व फार फार म्हणजे वीस रुपये माणसाचा खर्च धरून एकंदर महिन्याचा

खर्च १४५ रुपये होईल. यावरून वाफेच्या इंजिनपेक्षां आईल इंजिनांत किती फायदा आहे हें सहज दिसून येईल.

या शिवाय वाफेच्या इंजिनमध्यें असा तोटा आहे कीं बॉयलरवर फार लक्ष ठेवावें लागतें. त्यांतील पाणी कमी होऊं देतां उपयोग नाहीं किंवा वाफेचा दाब जास्त होऊं देऊनही चालणार नाहीं व कमी होऊनही चालणार नाहीं. कारण वाफेचा दाब (प्रेशर) कमी झाला तर इंजिन सावकास चालूं लागेल व जर पाणी कमी झालें किंवा दाब फार वाढला तर बायलर फुटून मोठा अपघात होण्याची भीति असते. ऑईल इंजिनमध्यें हा कांहीं त्रास नसतो. त्याला लागणारें तेल त्यांत आपोआप जात असतें व तें दर वेळेस ज़रुरी पुरतेंच जातें. तसेंच त्याच्याभोंवतीं जाणारें पाणीही एकदां काक खोलला ह्मणजे आपोआप जात असतें. याबद्दल त्याजकडे कांहीं ह्मणण्यासारखें लक्ष ठेवावें लागत नाहीं. यदाकदाचित् असें झालें (असें धरून चाललें) कीं इंजिनांत त्यास लागणारें तेल जरूरीपेक्षां जास्त गेलें व त्या भोंवतीं पाणी कमी गेलें किंवा मुळींच गेलें नाहीं तर फारस झाल्यास इंजिन बंद पडेल, पण फुटतूट किंवा अपघात वगैरे कांहींच होणार नाहीं.

ऑईल इंजिनशीं तुलना करून बघण्याजोगें दुसरें इंजिन ह्मटलें ह्मणजे ग्यासनें (कोळशाच्या धुरानें) चालणारें इंजिन होय. परंतु ही तुलना जराशी चमत्कारिकच होय. कारण कोलग्यास (कोळशाचा धूर) हा मुंबईसारख्या मोठमोठ्या शहरांतच विकत मिळण्यासारखा असतो. बाहेर कोठेंही तो मिळणें शक्यच नसतें. अलीकडे प्रोडयूसर (ग्यास उत्पन्न करणारीं यंत्रें) निघालीं आहेत, पण त्यांचा प्रसार अजून फारसा झाला नाहीं. प्रोडयुसरनें अजून कसल्याही चांगल्या वाईट कोळशापासून ग्यास उत्पन्न करितां येत नाहीं. त्याला अती उत्तम प्रकारचा कोळसा लागतो. प्रोडयूसर आणि ग्यास इंजिन हीं दोन्हीं बरोबर वापरलीं असतां आईल इंजिनपेक्षां खर्च जरासा कमी येतो हें खरें, पण त्याला पुन्हां मागली पैशाची अडचण येते; कारण प्रोडयुसर आणि इंजिन या दोघानां मिळून आईल इंजिनच्या दुप्पट किंमत पडते. तसेंच तें अजून बरेंच नवीन असल्यामुळें त्यासाठीं माणूसही फार हुषार लागतो व त्याला पगार जास्त द्यावा लागतो. त्याला जागाही बरीच लागते. क्रूड ऑईलनें (गाळ साळ तेलानें) चालणाऱ्या इंजिनपेक्षां कांहीं त्यास कमी खर्च येत नाहीं. कारण क्रूड ऑईल फार स्वस्त मिळतें. मोठमोठ्या शहरांतसुद्धां ग्यास इंजिन पासून फारसा फायदा आहे असें नाहीं. कारण एकतर ग्यास स्वस्त मिळाला पाहिजे. दुसरें जर ग्यासच्या मोठ्या नळापासून इंजिन बरेंच लांब असेल तर त्या मोठ्या नळापासून ग्यास इंजिनजवळ नेण्यास पुष्कळ नळ्या जोडाव्या लागतात. या

नळ्यांच्या सांध्यामधून ग्यास गळून फुकट जाण्याची व अपघात होण्याची भीति असते. तसेंच ग्यासचें प्रेशर (दाब) कमीजास्त झाल्यास इंजिनची गती कमी ज्यास्त होते. फक्त ग्यास इंजिनच्या एग्झास्टला घाण येत नाहीं व ऑईल इंजिनच्या एग्झास्टला घाण येते.

ऑईल इंजिन हें स्वयंसिद्ध (कोणाही दुसऱ्यावर अवलंबून न राहणारें, ज्याला इंग्रेजीमध्यें सेल्फ कंटेन्ड ह्मणतात तें) असते. ग्यास इंजिन किंवा वाफेचें इंजिन असें असत नाहीं.

अलीकडे ऑईल इंजिनमध्यें फारच सुधारणा झाली आहे. त्यांत अगदीं हलक्या जातीच्या किंवा गाळसाळ राहिलेल्या (क्रूड ऑईल) तेलानें सुद्धां इंजिनें चांगलीं चालतात. नवीन तयार होणारीं इंजिनें कसल्याही चांगल्या वाईट तेलानें चालवीं अशीं बनविलेलीं असतात. हिंदुस्थानांस येणारीं ऑईल इंजिनें इंग्लंडांतून, स्वीत्सर्लंडांतून व जर्मनीमधून येतात. अमेरिकेंतूनही ऑईल इंजिनें अलीकडे यावयास लागलीं आहेत. या चारी देशांत ऑईल इंजिनांचे फार मोठाले कारखाने आहेत. एकट्या इंग्लंड देशांतच चाळीसाहून अधीक कारखाने आहेत. व त्यापैकीं फक्त एकाच कंपनीनें आजपर्यंत एक लाखापेक्षां अधीक हॉर्सपॉवरचीं इंजिनें तयार करून विकलीं आहेत. यावरून ऑईल इंजिनचा खप व उपयोग ही कशीं वाढत आहेत हें लक्ष्यांत येईल.

ऑईल इंजिन चांगल्या स्थितींत राहणें व चांगल्या तऱ्हेनें चालणें हें ऑईल इंजिन चालविणाऱ्यावर अवलंबून आहे. तें नीट काळजीनें वापरल्यास निदान वीस पंचवीस वर्षें टिकतें. हल्लीं ऑईल इंजिनें लागतील तशीं अगदी लहान, थोड्या शक्तीचीं, अर्ध्या हॉर्सपॉवरचींसुद्धां मिळतात. हाच त्यांचा एक मोठा फायदा आहे. कारण, साध्या लांकडी कांतकामासारखे लहान लहान कारखाने सुद्धां लहान इंजिन मिळाल्यामुळें फार फायदेशीर रीतीनें चालवितां येतात. इंजिन नसते तेव्हां अशा कामीं चाकांचा उपयोग करावा लागतो व तीं फिरविण्यास मजूर लोक लागतात. मजूरलोकांच्यानें इंजिनसारखें सतत सारखें काम होत नाहीं. यामुळें काम जलद होत नाहीं व मजूर लोकांवर अवलंबून रहावें लागतें तें निराळेंच.

भाग दुसरा.

ऑईल इंजिनची शक्ति.

कोणत्याही कारखानदारास किंवा दुकानदारास ऑईल इंजिनची शक्ति विचारल्यास पुढें दिलेल्या तीन नांवापैकीं एका नांवानें सांगतात.

पहिलें नामिनल हॉर्सपावर एन् एच पी (N. H. P.) ह्या नांवांत कांहीं अर्थ नाहीं; कारण ती काय प्रमाण धरून मोजलेली असते हें कांहीं सांगतां येत नाहीं. प्रत्येक कारखानदाराची एन् एच् पी मोजण्याची तऱ्हा व प्रमाण हें बहुतेक निराळें असतें ह्मणून एन् एच् पी वर कधींही अवलंबून राहूं नये.

दुसरें इंडिकेटेड हॉर्सपॉवर, आय् एच् पी. (I. H. P.) इंजिनला डायग्राम इंडिकेटर ह्मणून एक यंत्र असतें. तें लाविलें असतां इंजिनची शक्ति दिसून येते. इंजिनमध्यें तेलाची वाफ व हवा यांच्या मिश्रणाच्या स्फोटामुळें उत्पन्न झालेली ही शक्ति होय. पण हिचाही व्यवहारांत कमी उपयोग होतो. करितां हीहीं गिऱ्हाईकांच्या उपयोगी नाहीं.

तिसरें ब्रेक हॉर्सपॉवर, बी एच् पी (B. H. P.) ब्रेक हॉर्सपॉवर इंजिनला ब्रेक लावून काढलेली असते. इंजिनची ब्रेक हॉर्सपॉवर ही इंजिन चांगलें चालत असतां जी शक्ति देईल ह्मणजे ज्या शक्तीचें काम करील ती होय. गिऱ्हाईकांच्या खऱ्या उपयोगाचें नांव हेंच होय. कारण त्यांच्यामुळें इंजिन किती शक्तीचें काम करील तें कळतें व त्यामुळें आपणांस केवढें इंजिन घ्यावयाचें तें ठरवितां येतें. करितां इंजिन घेतांनां त्याची ब्रेक हॉर्सपॉवर विचारावी. बहुतेक सर्व इंजिन करणारे व विकणारे हल्लीं इंजिनची ब्रेक हॉर्सपॉवरच सांगतात. जेव्हां कोणाला कांहीं कामासाठीं ऑईल इंजिननें यंत्रें चालवावयाचीं असतील तेव्हां जीं यंत्रें चालवावयाचीं असतील त्यानां ती चालविण्यास प्रत्येक यंत्राला किती शक्ति लागेल त्याची यंत्रें विकणाराजवळ चौकशी करावी व त्या सर्वांनां लागणाऱ्या शक्तीची बेरिज करावी. पुष्कळ वेळां असें होतें कीं, कारखान्यांत पुष्कळ निरनिराळीं यंत्रें बसवावीं लागतात. तीं सर्व कांहीं एकदम चालत नसतात. कांहीं वेळ एक, कांहीं वेळ दुसरें, अशीं चालत असतात. ह्मणून यंत्रांच्या शक्तीची बेरीज करतेवेळीं जितकीं यंत्रें सारखीं चालवावयाचीं असतील त्यांच्याच शक्तींची बेरीज करावी. उगाच सगळ्या यंत्रांचीं करूं नये,

नाहीं. तर उगाच बेरीज फार मोठी होऊन तेवढया शक्तीचें इंजिन घेतलें तर किंमत फुकट जास्त पडेल. कारण तेवढी सर्व शक्ति लागणार नाहीं; ह्मणून जितकीं यंत्रें एकदम चालवावयाचीं असतील त्यांच्या शक्तींची बेरीज करावीं. एखादें यंत्र पुढें मागें ज्यास्त घालवावयाचें असल्यास त्याचीही शक्ति त्यांत मिळवावी यांतच पट्याचे व शाफ्टींगचे घर्षणांत फुकट जाणारी शक्ति मिळवावी. ही दर दहा हॉर्सपॉवरला एक एक हॉर्सपॉवर अशी मिळवावी. ह्या रकमेला $\frac{९}{८}$ ते $\frac{१०}{८}$ या रकमेनें गुणावें व जो गुणाकार येईल त्या शक्तीचें ब्रेक हॉर्सपॉवरचें इंजिन घ्यावें. हें सर्व लिहिण्याचें कारण कारखानदार किंवा इंजिन विकणारा जी ब्रेक हॉर्सपॉवर सांगतो ती इंजिनच्या योगानें मिळणारी ज्यास्तींत ज्यास्त शक्ति होय. एवढया शक्तीवर इंजिन कधीं चालवूं नये. कारण त्यामुळें त्यावर फार भार येऊन (लोड येऊन) इंजिन फार गरम होण्याचा व त्यामुळें लवकर बिघडण्याचा संभव असतो.

भाग तिसरा.

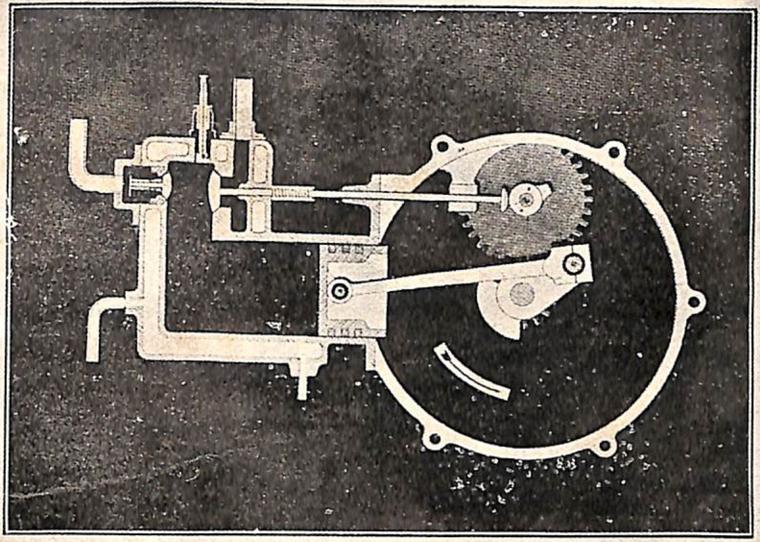
इंजिन कसें चालतें.

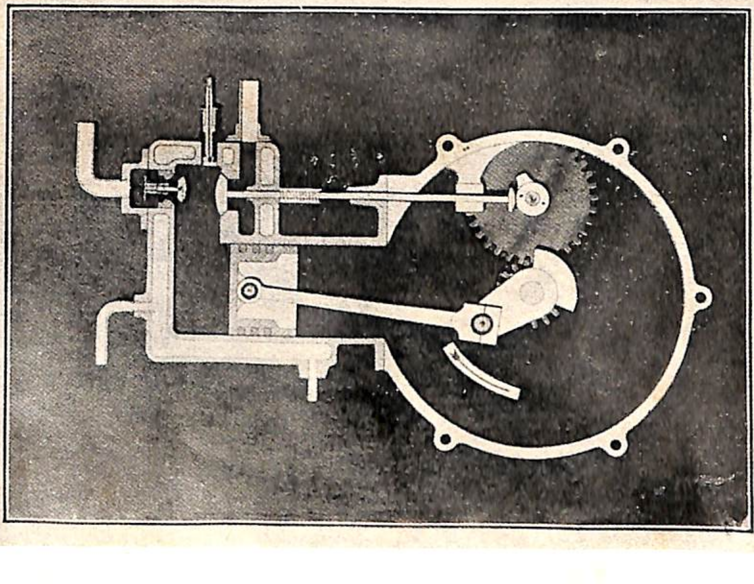
ज्या तत्वावर ऑईल इंजिन बनविलेलें असतें त्याला आटो सायकल किंवा फोर सायकलचें तत्व (Principle) असें ह्मणतात. आटो सायकल ह्मणण्याचें कारण त्या तत्वावर बनविलेलीं इंजिनें पहिल्यानें आटो नांवाच्या माणसानें बनविलीं. फोर सायकल ह्मणण्याचें कारण सायकल (चक्र) पुरें होण्यास चार स्ट्रोक व्हावे लागतात. इंजिनच्या दरएक फेऱ्यामध्यें पिस्टनचे दोन स्ट्रोक होतात. एक पिस्टन पुढें जातो तेव्हां; व एक पिस्टन मागें येतो तेव्हां दर सायकलमध्यें इंजिनचे दोन फेरे होतात. डिझल इंजिनही फोर सायकलचे तत्वावरचं बनविलेलें असतें. याशिवाय आणखी दोन तऱ्हा टू सायकल व सेमि डीझल ह्मणून आहेत. त्यांचें वर्णन पुढें एका निराळ्या भागांत करूं. वर जें फोर सायकलचें तत्व (Principle) ह्मणून सांगितलें त्याची क्रिया पुढें लिहिल्याप्रमाणें असते. पहिल्या स्ट्रोकच्या वेळेस जेव्हां पिस्टन पुढें जातो तेव्हां सिलिंडरमध्यें तेलाची वाफ व हवा यांचें मिश्रण येतें. दुसऱ्या स्ट्रोकच्या वेळेस पिस्टन मागें जातों तेव्हां हें मिश्रण दाबलें जातें. तिसऱ्या स्ट्रोकच्या सुरवातीला या मिश्रणाचा स्फोट होतो व पिस्टन जोरानें पुढें ढकलला जातो. चवथ्या स्ट्रोकच्या वेळेस पिस्टन पुन्हां मागें येतो तेव्हां हे जळलेले वायू निघून जातात. या नंतर पुन्हां पिस्टन पुढें येतो तेव्हां तेलाची वाफ व हवा यांचें मिश्रण सिलिंडरमध्यें येतें. याप्रमाणें ही सायकल किंवा चक्र चालू असतें.

इंजिन कसल्याही तऱ्हेचें असलें तरी त्यांत ही चक्राकार क्रिया (Cycle) सारखी चालू असते. टू सायकलच्या इंजिनामध्यें ही क्रिया दोन स्ट्रोक मध्यें आणलेली असते इतकेंच. या चार स्ट्रोकना त्या प्रत्येकाचे वेळेस जे कार्य होतें त्यावरून त्या त्या कार्यांचींच नावें दिलीं आहेत. तीं नावें आणि प्रत्येकाचें कार्य या संबंधानें जास्त खुलासेवार वर्णन करितों. पहिला सक्शन स्ट्रोक. या स्ट्रोकच्या वेळेस तेलाची वाफ व हवा यांचें मिश्रण सिलिंडर मध्यें येतें. याला सक्शन स्ट्रोक ह्मणण्याचें कारण कांहीं इंजिनमध्यें पिस्टन पुढें जातानां जी ओढ लागते तिच्या योगानें तेलाची वाफ सिलेंडरमध्यें येण्याचा व्हालव्ह उघडतो. ही तेलाची वाफ सिलिंडरच्या पाठिमागेंच त्याला जोडलेली एक पेटीवजा किंवा दुसऱ्या आकाराची कांहीं रचना करून बसविलेली असते त्यांत होत असते. त्याला व्हेपोराईझर (वाफकरणारें) ह्मणतात. दुसरा काम्प्रेशन स्ट्रोक. काम्प्रेशन ह्मणजे दाब. वर जें

तेलाची वाफ व हवा यांचें मिश्रण सिलिंडरमध्यें येतें तें पिस्टन मागें जातो त्यावेळेस दाबलें जातें. हें मिश्रण इतकें दाबलें जातें कीं दर चौरस इंचावर त्याचा दाब चाळीस ते पन्नास रत्तल असतो. जसजसें ज्यास्त जाड ह्मणजे दाट तेल जळणांसाठीं वापरलें असेल तसतसें हें काम्प्रेशन जास्त वाढवावें लागतें. कांहीं इंजिनांमध्यें हें काम्प्रेशन तर नव्वद ते पंचाणव रत्तल पर्यंत असतें. तेल व हवा यांचें मिश्रण याप्रमाणें चांगलें दाबलें गेल्याबें नीटरीतीनें एकमेकांत मिसळतें. त्यामुळें पुढें होणारा स्फोट चांगला जोराचा होतो.

तिसरा पॉवर स्ट्रोक हा सुरु होण्याचे वेळेस पिस्टनच्या मागें दबलेल्या मिश्रणाचा जोरानें स्फोट होऊन त्याचा पिस्टनवर जोरानें धक्का बसतो व त्यामुळें पिस्टन जोरानें पुढें जातो. या वेळेस पिस्टनच्या पाठीमागें स्फोटामुळें जे वायू उत्पन्न होतात त्यांचा दाब दर चौरस इंचाला दोनशें ते अडीचशें रत्तल पर्यंत वाढतो. ऑईल इंजिन चालण्याला जी काय शक्ति मिळतें ती यांच पॉवर स्ट्रोकच्या वेळीं होणाऱ्या स्फोटामुळें होय. पण फोर सायकलच्या इंजिनामध्यें इंजिनच्या दर दोन फेऱ्यांत एक पॉवर स्ट्रोक होतो. याचा पुढला शेवटचा एक्झास्ट स्ट्रोक, याचे वेळेस पिस्टन मागें जातो तेव्हां सिलिंडर मध्यें स्फोटामुळें उत्पन्न झालेले वायू एक्झास्ट व्हाल मधून बाहेर जातात. आणि सिलिंडर पुन्हां तेलाची वाफ व हवा यांचे मिश्रण आंत घेण्यासाठीं रिकामें होतें. असें हें गाडें चालतें. एक्झास्ट व्हाल एक्झास्ट स्ट्रोक सुरु झाला ह्मणजे, केव्हां केव्हां पॉवर स्ट्रोक पुरा होण्याच्या जरा अगोदर उघडतो, व एक्झास्ट स्ट्रोक पुरा होण्याचे वेळेस बंद होतो.





भाग चवथा.

ऑईल इंजिनची निवड.

अलीकडे मजुरी फार वाढल्यामुळें यंत्रानें कामें करून घेण्याची प्रवृत्ती फार वाढत चालली आहे. पुष्कळ लोक असे कारखाने काढतात; पण त्यांनां कोणत्या तऱ्हेचें इंजिन आपल्या कामाला घ्यावें हें नक्की ठरवितां येत नाहीं, यामुळें त्यांनां फार त्रास होतो. म्हणून ते इंजिनें विकणारे सांगतील तसलें इंजिन सरतेशेवटीं विकत घेतात. पण याबद्दल त्यांची त्यांनाच खात्री येत नसते. केव्हां केव्हां असें होतें कीं अमक्यानें घेतलेलें इंजिन चांगलें चालत आहे असें पाहून आपण तसलेंच इंजिन घेतात. पण आपलें व दुसऱ्याचें काम हीं निरनिराळीं आहेत, हें त्यांच्या लक्ष्यांत येत नाहीं. यासाठीं निरनिराळ्या इंजिनांच्या नमुन्याचें वर्णन दिल्यास फायदेशीर होईल असें वाटल्यावरून त्यांचें वर्णन पुढल्या भागापासून देणार आहें. आतां ही गोष्ट खरी आहे कीं ऑईल इंजिन हें कांहीं अगदीं नवीन राहिलें नसून बहुतेक सर्व तऱ्हेचीं इंजिनें कोणत्याही तऱ्हेच्या कामास उपयोगीं पडतील अशीं असतात. तरीही-पण कांहीं ठरीव कामाला एका ठरलेल्या कामाचींच इंजिनें जास्त चांगल्या तऱ्हेनें चालतात; यासाठीं या वर्णनाचा फार उपयोग आहे. इंजिन चालविण्यास व तें सुस्थितींत ठेवण्यास लागणारा खर्च यांचा अदमास केल्याशिवाय इंजिन स्वस्त मिळतें येवढ्यावरच इंजिन एकदम घेऊं नये. इंजिनला तेल कमी लागलें पाहिजे ही मुख्य गोष्ट खरी, पण इंजिनची रचनाही साधीच असली पाहिजे. तसेंच इंजिन चालविण्यास चांगला माणूस मिळण्या जोगा आहे कीं नाहीं हेंही लक्षांत घेतलें पाहिजे.

पुढें दिलेल्या गोष्टींमध्यें निरनिराळ्या इंजिनांमध्यें फरक आहे.

१ तेलाचा पुरवठा (ऑईल सप्लाय)
२ तेलाची वाफ होणें (व्हेपोराईझर)
३ तेलाची वाफ व हवा पेटणें—ज्वलन (इग्निशन)
४ इंजिनची चाल नियमित राहणें (गव्हरनिंग)

हें सर्व लिहिण्याचें कारण इतकेंच कीं निरनिराळ्या इंजिनांमध्यें ह्या बाबी कशा काय असतात, तें स्पष्टपणें कळावें.

भाग पांचवा.

ऑईल इंजिनचे भाग.

या प्रकरणांत ऑईल इंजिनच्या निरनिराळ्या भागांची माहिती व त्यांचीं नांवें दिलीं आहेत. याचें कारण पुस्तक वाचतांनां किंवा इंजिनजवळ बसून पुस्तकावरून त्याचा अभ्यास करितांनां भागांचीं नांवें माहीत नसल्यामुळें तें नांव वाचलें असतां त्या नांवाचा भाग कोणचा याची माहिती लवकर व्हावी. या भागांची नांवें जशींच्या तशींच इंग्रजी ठेविलीं आहेत. कारण तीं प्रचारांत चांगलीं रूढ झालीं आहेत. आणि जर त्यांना त्यांच्या क्रियेबरहुकूम संस्कृत नांवें शोधून देत बसलें तर तीं नांवें फारच दुर्बोध होऊन घोंटाळा मात्र होईल. ह्मणून तसा कांहींच फेरफार केला नाहीं. दर नांवापुढें आंकडा घातला आहे व तो आंकडा आकृतींत त्या त्या भागावर लिहिला आहे.

१ सिलिंडर हा बिडाचा केलेला असतो. हा केव्हां केव्हां इंजिनच्या बेड बरोबरच ओतलेला असतो. व केव्हां केव्हां निराळा ओतून बेडला बोलटांनीं घट्ट बसविलेला असतो. ह्या सिलिंडरमध्यें रूंद नळी वजा लायनर (२) बसविलेला असतो. हाही बिडाचाच केलेला असतो. लायनर व सिलिंडर ह्यामध्यें जी पोकळी राहते तिला जाकेट असें ह्मणतात. या जाकेट (३) मधून इंजिन थंड ठेवण्यासाठीं सोडलेलें पाणी जात असतें. लायनरमध्यें पिस्टन (४) मागें पुढें होत असतो. तो पिस्टन लायनरमध्यें घट्ट बसण्यासाठीं त्यावर रिंगा घातलेल्या असतात. त्यानां पिस्टन रिंग असें ह्मणतात. इंजिनमध्यें जी फिरणारी शाफ्ट असते तिला क्रांकशाफ्ट (५) असें ह्मणतात. क्रांक शाफ्ट व पिस्टन यानां जोडणारा जो दांडा असतो त्याला कनेकटिंग रॉड (६) असें ह्मणतात. कनेक्टिंगराड जोडण्याकरितां पिस्टनमध्यें जो बार बसविलेला असतो त्याला गजन पिन असें ह्मणतात. तसेंच क्रांक-शाफ्ट जोडणारा जो बार असतो त्याला क्रांक पिन (७) असें ह्मणतात. कनेक्टिंग रॉडच्या दोन्हीं तोंडांस दोन ब्रास असतात. तसेंच इंजिनच्या बेडवर क्रांक शाफ्ट बसविण्याकरितां दोन ब्रास असतात. त्यानां मेन ब्रास असें ह्मणतात. कनेक्टिंग रॉडवर एका

बाजूला एक किंवा दोन्हीं बाजूंनां दोन मोठालीं चाकें बसविलेलीं असतात, त्यांनां फ्लाय व्हील असें ह्मणतात. कनेक्टिंग रॉडवर आणखी एक दात्याचें चक्र (८) बसविलेलें असतें त्याला व तसेंच दुसरें त्याच्या दात्यांत दांते बसतील असें बनविलें असतें त्या दोघांनां बेव्हल व्हील असें ह्मणतात. या दोन्हीं बेव्हलव्हीलांचे योगानें क्याम शाफ्ट (९) चालते. क्याम शाफ्ट ही इंजिनच्या बाजूला बसविलेली असतें. हिच्यावर चार किंवा पांच क्याम बसविलेले असतात. त्याचे योगानें तेलाचा पंप व व्हालव्हचा लिव्हर (दांड्या) चालतात. क्याम शाफ्टवरच गव्हर्नर बसविलेला असतो. कोणी कोणी क्रांक शाफ्टवरही बसवितात. सिलिंडरच्या मागें त्याला जोडूनच एक वाटोळें किंवा दुसऱ्या आकाराचें पात्र बसविलेलें असतें त्याला व्हेपोराइझर (१०) असें म्हणतात. हे सर्व ठळक ठळक भाग झाले. बाकीच्यांचीं नांवें देण्याची जरूर नाहीं. तीं ओघाओघानें येतीलच.

भाग सहावा.

तेलाचा पुरवठा. (ऑईल सप्लाय)

व्हेपोराइझरमध्यें तेल पुढें दिलेल्या तीन प्रकारांनीं जातें. [१] ग्रॅव्हिटीच्या योगानें (२) पंपच्या योगानें. (३) सक्शनच्या योगानें. यापैकीं पहिल्या दोन तऱ्हा फार प्रचारांत आहेत. त्या दोघांतही पंपाचा प्रचार फार आहे.

पहिली तऱ्हा, जिला ग्रॅव्हिटीची म्हणतात, तिच्यापासून बरेच फायदे आहेत. यांत पंप मुळींच लागत नाहींत. यामुळें व्हाल्व्ह व पॅकींग बिघडण्याचा त्रास मुळींच नसतो. कोणचाही भाग हालत नसल्यामुळें तो घांसून खराब होत नाहीं व त्याला चालविण्यासाठीं इंजिनची शक्ति फुकट खर्चावी लागत नाहीं. या जातीच्या पुष्कळ इंजिनांना व्हाल्व्हच्या आकाराचें तेल मापण्याचें यंत्र लावलें असतें. त्यांत एक प्लंजर असतो व तो खालींवर हालत असतो. एका स्क्रूच्यायोगानें हें खालींवर हालणें कमीज्यास्त करतां येतें. अशारीतीनें तेल कमी जास्त इंजिनमध्यें सोडतां येतें. कांहीं इंजिनांमध्यें हा व्हाल्व्ह गव्हर्नरला जोडलेला असतो व इंजिन जसें कमी ज्यास्त काम देत असेल त्याप्रमाणें कमी जास्त तेल इंजिनच्या व्हेपोराइझरमध्यें सोडतो. असल्या इंजिनमध्यें दर पॉवर स्ट्रोकला स्फोट होतो. मुळींच चुकत नाहीं.

या तऱ्हेच्या इंजिनांमध्यें जर तेलाचा पुरवठा कमीजास्त करण्याचें कांहीं साधन ठेवलें नसेल तर तेलाची टांकी भरलेली असते तेव्हां तेल इंजिनमध्यें जास्त जातें व जसजशी कमीकमी येत जाईल तसतसें तेल कमी जातें. पण ज्या इंजिनांना मागें सांगितलेलें मोजकें तेल सोडणारें साधन लाविलेलें असतें त्यांनी ही भीति नसते. कारण त्याचेयोगानें मोजकें ठरलेलेंच तेल व्हेपोराइझरमध्यें जातें. हे मेझरर (तेल मोजणारें) एकाच तऱ्हेचे नसतात. प्रत्येक इंजिनवाल्याची तऱ्हा वेगळी असते. इंजिनमध्यें तेलाचा योग्य व सारखा पुरवठा झाला तरच इंजिन चांगलें चालतें.

याची अशी एक रीत आहे कीं मोठ्या टांकीला लागूनच एक लहान टांकी असते. व ती मोठ्या टांकीला एका भोंकानें जोडलेली असते. मोठ्या टांकीला हवा मुळींच न जाऊं देण्याची व्यवस्था केलेली असते. व लहान टांकी व्हेपोराइझरला जोडलेली असते. लहान टाकींतलें तेल भोंकाच्या खालीं गेलें म्हणजे मोठ्या टांकींतील तेल धाकट्या टाकींत येतें अशा रीतीनें ती सारखी भरलेलेली रहाते. कांहीं

इंजिनमध्यें फक्त एक नीडल व्हालव्ह (सुईसारखा बारीक टोंकाचा) बसविलेला असतो. यांत व्हालव्ह उघडावा तितकेंच तेल जातें; पण हा व्हालव्ह वारंवार साफ करावा लागतो.

दुसरी तऱ्हा पंपच्या योगानें तेल पुरविण्याची. हिच्या योगानें व्हेपोराइझरमध्यें तेल सारखें जात असतें, कमीज्यास्त होत नाहीं. तसेंच तेल कमी जास्ती लागेल तसें सोडतां येतें. ऑईल पंप हे बहुधा गव्हरनरच्या योगानें कंट्रोल केले जातात. (ताब्यांत ठेवले जातात.) जेव्हां इंजिनची गती वाढते तेव्हां एक वेळ जरुर असल्यास जास्त वेळ व्हेपोराइझरमध्यें तेल जाण्याचें बंद होतें. यामुळें इंजिनमध्यें एक्सप्लोजन ह्मणजे स्फोट होत नाहीं व इंजिनची गती कमी होते. योग्य गतीवर इंजिन आलें ह्मणजे पुन्हां तेल व्हेपोराइझरमध्यें जाऊं लागतें. कांहीं इंजिनांमध्यें पंप सारखा चालू राहून दुसऱ्या एका लहान रिझर्व्हॉयरमध्यें तेल जातें व तेथून व्हेपोराइझरमध्यें जातें. रिझर्व्हॉयर मध्यें जास्त झालेलें तेल दुसऱ्या एका नळीनें टाक्यांत परत येतें. तिसरी तऱ्हा सक्शनची (ओढीची). पिस्टन पुढें जातांनां सक्शन स्ट्रोकच्या वेळेस जी ओढ लागते तिचे योगानें तेल व्हेपोराइझरमध्यें जातें. ह्या तऱ्हेच्या इंजिनमध्यें एक व्हेपरव्हालव्ह असतो व तो गव्हरनरच्या कंट्रोल खालीं असतो, व जेव्हां एक्सप्लोजन व्हावयाचा असेल त्यावेळेस उघडतो. सक्शन स्ट्रोकच्या वेळेस जेव्हां व्हेपोराइझरमधील तेलाची वाफ सिलिंडरमध्यें जाते तेव्हां तेलाच्या टांकीला जोडणाऱ्या नळीमधून तेल व्हेपोराइझरमध्यें येतें. एक साधा चुईंग व्हालव्ह तेल परत न यावें ह्मणून लाविलेला असतो. तसेंच इंजिन चालू करितांनां कनेकटिंग पाईप जोडण्याची व त्यांत तेल भरण्याची व्यवस्था केलेली असते. कांहीं इंजिनमध्यें स्क्रूच्या योगानें इंजिनमध्यें जाणारें तेल कमीज्यास्त करितां येतें. कांहीं इंजिनमध्यें हवा सिलिंडरमध्यें जाण्याचें द्वार कमीजास्त उघडलें जातें. काहीं इंजिनांमध्यें तेल व हवा यांचें प्रमाण आपोआप बदलत असतें. असल्या इंजिनमध्यें कमीजास्त जोराचे पण केव्हांही न थांबतां एक्सप्लोजन (स्फोट) होत असतात.

भाग सातवा.

तेलाची वाफ होणें (व्हेपोरिझेशन.)

ग्रॅव्हिटीच्या पंपच्या किंवा सक्शनच्या योगानें जें तेल इंजिनमध्यें जातें तें सिलिंडरला एकदम जोडलेल्या जागेंत जातें. या जागेला व्हेपोराइझर असें ह्मणतात. तेलाची वाफ करण्यासाठीं व्हेपोराइझर तापवावा लागतो. इंजिन चालू करण्याचे वेळेस व्हेपोराइझर पहिल्यानें स्टोव्हसारख्या दिव्याचें योगानें (ब्लो लँप) तापवितात. या दिव्याचें साग्र वर्णन पुढें एका भागांत दिलें आहे पण थोडेंसें येथें देतों. या दिव्यामध्यें एका नळीमधून अतिशय जोरानें तेल जातें. या नळीचा कांहीं भाग दिव्याच्या ज्योतीवरून नेलेला असतो. यामुळें जेव्हां दिवा पेटत असतो त्यावेळेस या नळींतील तेलाची वाफ होते. त्या वाफेचें हवेंतील आक्सिजनशीं मिश्रण होऊन तें जळतें. ह्या दिव्याच्या ज्योतीची ऊष्णता फार प्रखर असते. या ज्योतीचा फारसा उजेडही पडत नाहीं व घाणही येत नाहीं. असल्या दिव्याला इंजिन तापविण्यास लहान मोठें असेल त्याप्रमाणें पांच पासून वीस मिनिटें लागतात.

व्हेपोराइझर पुरेसा तापला ह्मणजे इंजिन चालू करण्यास हरकत नाहीं. इंजिन चालू झाल्यावर व्हेपोराइझर गरम ठेवण्याच्या ज्या तऱ्हा आहेत त्यामुळेंही इंजिनच्या नमुन्यांत फरक होत असतो. पुढें दिलेल्या तीन रीतींनीं व्हेपोराइझर गरम ठेवतां येतो. (१) इंजिन चालू असतां सदोदीत दिवा ठेवणें (२) सदोदीत होणाऱ्या एक्सप्लोजनच्या योगानें व्हेपोराइझर गरम ठेवणें (३) मधून मधून होणाऱ्या एक्सप्लोजनच्या योगानें व्हेपोराइझर गरम ठेवणें. अलीकडे दिवा न ठेवतां व्हेपोराइझर गरम ठेवणें फार प्रचारांत येत चाललें आहे.

पहिली ' सदोदीत दिवा वापरणें " याचे फायदे असे आहेत कीं जेव्हां इंजिनवरचें लोड वारंवार बदलत असेल त्यावेळेस असलीं इंजिनें चांगलीं चालतात व फायदेशीरही असतात. एक्सप्लोजन कमी जास्त झाले तरी इंजिनवर त्याचा परिणाम होत नाहीं; कारण दिवा जाळण्यांत जें तेल खर्च होतें तें पूर्णपणें नाहीं तरी बऱ्याच अंशानें इंजिन अर्ध्यापासून पाउण लोडवर लोड बदलत असतांनां चालतें, तेव्हां भरून निघतें. बऱ्याच इंजिनना असलें काम करावें लागतें. शिवाय दिव्याची ऊष्णता कायम राहिल्यानें सिलिंडरमध्यें थोड्या तेलाचें सुद्धां पूर्ण ज्वलन होतें. याचा दुसरा एक लहानसा फायदा असा आहे कीं जर इंजिन मध्येंच बंद झालें तर तें चालू करण्यास उशीर लागत नाहीं. पण हा फायदा फारसा महत्वाचा नाहीं.

या विरुद्ध मुख्य आक्षेप असा आहे कीं जेव्हां इंजिन पूर्ण लोडवर चालत असतें तेव्हां सिलिंडरमध्यें एक्सप्लोजनच्या योगानें होणारी ऊष्णता दिव्याच्या ऊष्णतेपेक्षां फार जास्ती असते. यामुळें एक्सप्लोजन अगोदर होण्याचा संभव असतो. असें झाल्यास पिस्टन, काम्प्रेशन स्ट्रोक पुरा करीत असतांनां त्यावर जोराचा धक्का बसतो. हा आक्षेप ज्या इंजिनमध्यें व्हेपोराइझर व इग्निशन टयूब यांचेखालीं निरनिराळे दिवे असतील त्या विरुद्ध येत नाहीं. कारण व्हेपोराइझर गरम झाल्यास त्याचेखालचा दिवा मालवून टाकतां येतो. जेव्हां इंजिनमध्यें एकच दिवा वापरतात तेव्हां असल्या कांहीं इंजिनांमध्यें पूर्ण लोडच्या वेळेस चार्ज बरोबर थोडें पाणी घेतात. चार्ज ह्मणजे इंजिन दर पावर स्ट्रोकला जें तेल व हवा यांचें मिश्रण घेतें तें. कोणी कोणी दिव्याचें प्रेशर कमी करितात.

दुसरा आक्षेप असा आहे कीं लोड जरी कमी जास्त असलें तरी तेल दिव्याला सारखेंच लागतें. तें लोडप्रमाणें कमीजास्त होत नाहीं. ह्मणजे लोडच्या-प्रमाणानें बघतां कमी लोडच्यावेळेस जास्त लोडच्या वेळेपेक्षां जास्त लोड लागतें. आणि ज्या इंजिनांमध्यें दिवा लागत नाहीं. त्या इंजिनांपेक्षां फारच जास्त लागतें. या आक्षेपांत कांहीं अर्थ नाहीं असें नाहीं. पण हेंही लक्षांत ठेवलें पाहिजे कीं असल्या इंजिनमध्यें अगदीं कमीपासून अगदीं जास्त पर्यंत तें लोड घेतां येतें. इतक्या तऱ्हेनें बदलणारें लोड दुसऱ्या इंजिनवर घेतां येत नाहीं. असल्या ठिकाणीं हीं इंजिनें वापरणें फायदेशीर असतें.

दुसरी सदोदीत होणाऱ्या एक्सप्लोजनच्या योगानें व्हेपोराइझर गरम ठेवणें. यातऱ्हेच्या इंजिनांमध्यें अशी व्यवस्था केलेली असते कीं लोड जसजसें कमीजास्त होईल त्याप्रमाणें नुसतें तेल किंवा तेल आणि हवा इंजिनमध्यें कमीजास्त सोडतां येते. यामुळें लोड कसेंही असलें तरी व्हेपोराइझर गरम रहातो. पण लोड कमी असेल त्यावेळेस होणाऱ्या एक्सप्लोजनची ऊष्णता लोड जास्त असेल त्यावेळेस होणाऱ्या एक्सप्लोजनच्या उष्णतेपेक्षां कमी असते. ह्मणून लोड कमी असेल तेव्हां सरक्युलेटिंग वाटर (सिलिंडरभोंवतीं जाणारें पाणी) कमी सोडावें लागतें व लोड जास्त होईल तेव्हां जास्त सोडावें लागतें. या योजनेनें तेलाची वाफ पूर्णपणें होते.

असल्या इंजिनविरुद्ध मुख्य आक्षेप असा आहे कीं जेव्हां अगदीं कमी लाइट-लोडवर इंजिन चालवावयाचें असेल तेव्हां इंजिनकडे जरा जास्त लक्ष द्यावें लागतें. कदाचित् व्हेपोराइझरखालीं दिवाही ठेवावा लागतो. पण या तिन्ही प्रकारच्या

इंजिनांमध्यें हीं इंजिनें फारच संथ चालतात. त्यांच्यागतीमध्यें फरक फारच थोडा होतो. यांत ज्यांत हवा व तेल यांचें प्रमाण न बदलतां फक्त लोडप्रमाणें कमी जास्त येत असतील तीं इंजिनें जास्त चांगलीं. विजेचे दिवे लावण्यासाठीं असलीं इंजिनें जास्त पसंत करितात. तसेंच अक्युलेटर चार्ज करणें, पंप चालविणें, ग्राइंड स्टोन किंवा पिठाच्या गिरण्या चालविणें, तसेंच ज्या ठिकाणीं गति न बदलण्याची फार जरूर असेल त्या ठिकाणीं, असलीं इंजिनें वापरणें चांगलें. याविरुद्ध आणखी एक आक्षेप असा आहे कीं जर इंजिन दहा बारा मिनिटांपेक्षां जास्त वेळ थांबविण्याचें असेल तर पुन्हां सुरु करण्याचे वेळेस दिवा लावून तापवावें लागतें. पण यांत कांहींच अर्थ नाहीं. फक्त लोड कमीजास्त होईल त्याप्रमाणें पाणी कमीजास्त सोडण्याची काळजी घ्यावी लागते इतकेंच.

तिसरीः—मधून मधून होणाऱ्या एक्सप्लोजनच्या योगानें व्हेपोराइझर गरम ठेवणें. असा या तऱ्हेच्या इंजिनांमध्यें व्हेपोराइझर व सिलिंडर यांच्यामध्यें एक व्हाल्व्ह असतो. त्यास व्हेपर व्हाल्व्ह म्हणतात. एक्सप्लोजन न होण्याचे वेळेस हा व्हाल्व्ह बंद रहातो. यामुळें थंड हवा व्हेपोराइझरमध्यें जात नाहीं आणि व्हेपोराइझरही थंड होत नाहीं. तेल व हवा कमीजास्त सोडणाऱ्या इंजिनांपेक्षां यांत तेल जरा कमी लागतें आणि लोड कमी असेल तेव्हां नीट काळजी घेतल्यास हीं इंजिनें चांगलीं चालतात. या इंजिनविरुद्ध दुसऱ्या तऱ्हेच्या इंजिनवरचेच आक्षेप असतात. तसेंच उत्तरेंहीं तींच लागू पडतात. हीच तऱ्हा जास्त प्रचारांत आहे. तेलाची वाफ चांगल्या तऱ्हेनें व फायदेशीर रितीनें व्हावी म्हणून ज्या निरनिराळ्या योजना करितात त्यांचेही तीन प्रकार आहेत (१) तेल व हवा व्हेपोराइझरमध्यें एकदम घेणें. (२) तेल व थोडी हवा व्हेपोराइझरमध्यें घेणें व बाकीची हवा सिलिंडरमध्यें घेणें. (३) फक्त तेल व्हेपोराइझरमध्यें घेणें व हवा सिलिंडरमध्यें घेणें.

त्यांतली पहिली व दुसरी या तऱ्हा फार प्रचारांत आहेत. पहिल्या तऱ्हेचे फायदे असे आहेत कीं या पद्धतीनें दुसऱ्या व तिसऱ्या तऱ्हांपेक्षां तेलाची वाफ व हवा यांचें मिश्रण चांगलें होतें. यांत तेलाचा व हवेचा एकच व्हाल्व्ह असला तरी चालतो व तो पिस्टनच्या सक्शनच्या योगानें चालवितां येतो. असल्या इंजिनमध्यें गति कमीजास्त झाल्यास एक्झास्टव्हाल्व्ह उघडा ठेवून सक्शन स्ट्रोकच्या वेळेस ते व्हाल्व्ह उघडूं देत नाहींत. यामुळें काम्प्रेशन न होऊन त्याला लागणारी शक्ति फुकट जात नाहीं.

याचा मुख्य तोटा असा आहे कीं असल्या इंजिनमध्यें व्हेपोराइझर नुसतें तेल किंवा तेल व थोडी हवा आंत येणाऱ्या इंजिनांपेक्षां जास्त गरम असावा लागतो. यामुळें व्हेपोराइझरखालीं दिवा असल्यास तो जास्त जोराचा लागतो. यामुळें तेल

जास्त खर्च होतें. शिवाय व्हेपोराइझरमध्यें तयार होणारें हें मिश्रण भडकणारें (इन्फ्लेमेबल) असल्यामुळें काम्प्रेशन पुरें होण्याच्या अगोदरच पेटतें व एक्स-प्लोजन होतो. असें होणें चांगलें नाहीं; त्यामुळें पिस्टनवर धक्का बसतो. असलीं इंजिनें वारंवार साफ करावीं लागतात. यांच्या व्हेपोराइझरमध्यें घाण फार तुंबते.

तऱ्हा दुसरी, ज्यांत तेल व थोडी हवा व्हेपोराइझरमध्यें घेऊन बाकीची हवा सिलिंडरमध्यें घेतात ती. हिचा फायदा असा आहे कीं यांत हवेचें प्रमाण कमी असल्यामुळें व्हेपोराइझरमधून हें मिश्रण सिलिंडरमध्यें जात असतां पेटण्याची धास्ती नसते. तसेंच कॉम्प्रेशन पुरें होण्याच्या अगोदर एक्सप्लोजन होत नाहीं. शिवाय पहिल्या तऱ्हेपेक्षां यांत कॉम्प्रेशन जास्त चांगलें जोराचें होतें. यांत घाण कमी बाजते. हीं इंजिनें जाड ज्याला क्रूड ऑईल ह्मणतात त्यानेंही चालवितां येतात. या इंजिनमध्यें जास्त व्हालव्ह व जास्त भाग असतात. ते वारंवार तपासून नीट जा ग्यावर बसवावे लागतात. लोड पूरें किंवा बरेंच असलें तर हीं दुसऱ्या तऱ्हेचीं इंजिनें चांगलीं चालतात. लोड कमी असेल तर पहिल्या तऱ्हेचीं इंजिनें जास्त चांगलीं फायदेशीरपणें चालतात.

तऱ्हा तिसरी, ज्यांत तेल व्हेपोराइझरमध्यें व हवा सिलिंडरमध्यें घेतात ती. डीझेल किंवा सेमी डीझेल जातीच्या इंजिनांत अशी व्यवस्था असते. असल्या तऱ्हे-च्या इंजिनांना व्हेपोराइसर फार करून निराळा नसतो. या तऱ्हेच्या इंजिनांत सक्शन स्ट्रोकच्यावेळेस नुसती हवा सिलिंडरमध्यें येऊन ती काम्प्रेशन स्ट्रोकच्यावेळेस दाबली जाते. डीझल इंजिनमध्यें हा दाब दर चौरस इंचाला ७०० ते ८०० पौंड असतो व या दाबामुळें सिलिंडरमध्यें सोडलेली हवा इतकी तापते कीं तींत तेल सोडलें असतां तें आपोआप पेटतें. हें तेल लोड कमजास्त असेल त्या प्रमाणें कमीज्यास्त वेळ सोडतात. या दोन्ही डीझल किंवा सेमी डीझल इंजिनमध्यें क्रूड ऑईल वापरतात. या इंजिनांत हवा जरूरीपेक्षां जास्त येत असल्यानें तेल सर्व साफ जळून जातें यामुळें घाण कमी बाजते. डीझल ऑईल इंजिन चालू करण्यासाठीं तापवावें सुद्धां लागत नाहीं, पण तें चालू करण्यास स्टार्टर लागतो. सेमी डीझल इंजिनमध्यें हवा दीडशें ते पावणे दोनशें पौंड पर्यंत दाबली जाते व मग पॉवर स्ट्रोकच्या सुरवा-तीला यांत तेल सोडतात; पण हें चालू करण्याचे अगोदर व्हेपोराइझर तापवावा लागतो. चालू झालें ह्मणजे दिवा वगैरे कांहीं लागत नाहीं.

भाग आठवा.

मिश्रण पेटणें. (इग्निशन.)

तेलाची वाफ होऊन त्यांत जरूर तितकी हवा मिसळली आणि तें मिश्रण कॉम्प्रेशन स्टोकच्यावेळेस पिस्टननें चांगलें दाबलें गेलें ह्मणजे तें पेटतें. तें पुढें दिलेल्या चार प्रकारांपैकीं एका कोणच्यातरी रितीनें पेटतें. (१) इग्निशनटयूबला बाहेरून दिवा लावून ठेवणें व त्यानें पेटविणें (२) एक्सप्लोजनच्या वेळेस जी ऊष्णता उत्पन्न होते तिच्या पैकीं कांहीं धरून ठेवून त्यानें तें मिश्रण पेटविणें. (३) विजेच्या ठिणगीनें पेटविणें. (४) सिलिंडरमध्यें हवा दावून त्यानें इतकी उष्णता उत्पन्न करावयाची कीं त्यांत तेल आल्याबरोबर आपोआप पेटणें.

यांपैकीं पहिली व दुसरी या तऱ्हा फार प्रचारांत आहेत. तिसरी बहुतकरून मोटारगाड्या, तसेंच ऑईल इंजिननें चालणाऱ्या लहान बोटी यांतल्या इंजिनानां बसविलेली असते. हीं इंजिनें बहुतकरून पेट्रोलनें चालतात. कोठें कोठें ही राकेल तेलानें चालणाऱ्या इंजिननांही लावलेली असते. चवथी फक्त डीझल इंजिनांतच असते.

प्रकार पहिला—ही तऱ्हा अगदीं साधी आहे व तिचें फारसें वर्णनही करायास नको. यांत एक नळी व्हेपोराइझरच्या व दिव्याच्यामध्यें बसविलेली असते. ती व्हेपोराइझर तापविण्यासाठीं जो दिवा लागतो त्यानेंच तापते. दुसरा दिवा लागत नाहीं. तथापि ही तऱ्हा मागें पडून दुसरी तऱ्हा फार प्रचारांत यावयास लागली आहे.

प्रकार दुसरा—या प्रकारच्या इंजिनमध्यें निरनिराळे कारखानदार निरनिराळ्या युक्त्या करितात. एकाची युक्ती अशी आहे कीं अभ्रक भरलेली लहानशी पेटी व्हेपोराइझरला लागून बसविलेली असते. जेव्हां एक्सप्लोजन होतो तेव्हां हें अभ्रक बरीच ऊष्णता शोषून घेतें. त्याचे योगानें मिश्रण पेटतें. यांत जरी एखादे-वेळेस मध्येंच एक्सप्लोजन झाला नाहीं तरी मिश्रण पेटविण्याची अभ्रकाची शक्ति कमी होत नाहीं. दुसऱ्या एकाची अशी शक्ति आहे कीं त्यांत फक्त दोन्ही तोंडांस उघडी असलेली वांकडी नळीच बसविलेली असते. कोणी कोणी अभ्रकाचे पेटीऐवजीं अभ्रकाचे तुकडे सळईवर बसवून ती बसवितात. एकजण तर मुळीं एका धातूचा विवक्षित तऱ्हेनें कोरलेला तुकडाच बसवितो. त्या विवक्षित कोरण्यामुळें मिश्रण पेटण्यापुरता भग गरम रहातो. एकजण एका धातूच्या पत्र्याची गुंडाळी करून ती

एका नळींत बसवून ती बसवितो. कोणी कोणी व्हेपोराइझरची योजनाच अशी करितात कीं तो जरूर तितका सदोदित गरम रहातो. या शेवटल्या तिन्ही युक्त्या जास्त चांगल्या.

प्रकार तिसरा—मागें सांगितल्याप्रमाणें हें फारसें ऑईल इंजिनवर वापरीत नाहींत. पण जर विजेच्या ठिणगीनें मिश्रण पेटविण्याची व्यवस्था केली असेल तर मिश्रण जरूर त्याप्रमाणें अगोदर किंवा मागून पेटवितां येतें. यांत प्रिमेच्युअर इग्निशन ह्मणजे पॉवर स्ट्रोक सुरू होण्याच्या अगोदर एक्सप्लोजन होण्याची भीति नसते. यांत सिलिंडरमध्यें असलेले दोन्ही इलेक्ट्रोड चांगले स्वच्छ न गंजलेले असे असावे लागतात. तसेंच इंजिन चालू करण्याचे अगोदर ते स्वच्छ आहेत कीं नाहीं हें जरूर पाहावें लागतें. यांत मॅग्नेटो जनरेटर किंवा सेल्स वापरतात. मॅग्नेटो हाय-टेनशनचा असल्यास स्पार्किंगप्लग धुरानें खराब होण्याची भीति असते ह्मणून तो वारंवार काढून साफ करावा लागतो. तसेंच कनेकशनचीही काळजी घ्यावी लागते. लो टेनशनचा मॅग्नेटो असल्यास ही धास्ती फारशी नसते. सेल्स वापरलीं असतां त्यांचा प्रवाह अगोदर इंडक्शन काईलमधून घालवावा लागतो. अक्युमुलेटर असेल तर पुन्हां चार्ज करावे लागतात. प्रायमरी सेल्स असलीं तर त्यांतलें मिश्रण बद-लावें लागतें. ड्रायसेल्स असलीं तर तीं नवीं घालावीं लागतात. या दोन पद्धतींत मॅग्नेटो वापरणें चांगलें. कारण तो फारसा बिघडत नाहीं. व बिघडला तर त्याचे मॅग्नेट थोड्या खर्चांत नवे घालून मिळतात. तरी पण आपल्याकडे हीं इंजिनें वापरणें फायदेशीर नाहीं कारण त्यांच्याबद्दल माहीतगार माणूस फारसा मिळत नाहीं.

प्रकार चौथा–यांत हवा जोरानें दाबून त्यांत तेलही जोरानेंच सोडतात. हवा दाबून उत्पन्न झालेल्या उष्णतेनें तेल पेटतें. हवा जास्त असल्यामुळें तेल साफ जळून जाऊन घाण फारशी बाजत नाहीं. या तऱ्हेचीं इंजिनें फक्त डीझल व सेमि-डीझल जातींचींच असतात. या इंजिनमध्यें तेल थोडा किंवा फार वेळ सोडून स्टीम इंजिनप्रमाणें प्रेशर कांहींवेळ सारखें ठेवतां येतें. हीं इंजिनें फार फायदेशीर व मोठ-मोठ्या शक्तीचीं असतात. जेथें जेथें वाफेच्या शक्तिचा उपयोग करावयाचा असतो तेथें हीं वापरण्यांत फायदा असतो. अलीकडे हीं इंजिनें गिरण्यामध्यें व विजेची शक्ति उत्पन्न करण्याकडे फार वापरूं लागले आहेत. पण हीं इंजिनें जरा जास्त भानगडीचीं असतात. तसेंच त्यानां किंमतही फार पडते. तीं चालविण्यास मनुष्यही हुषार लागतो. हीं इंजिनें अलीकडे मोठाल्या बोटींत बसवूं लागले आहेत.

भाग नववा.

गव्हर्निंग (इंजिनची गती सारखी ठेवणें)

लोड कमी किंवा जास्त झालें तरी इंजिनची गति सारखी रहाण्यासाठीं जी योजना करितात तिला गव्हरनर ह्मणतात. बहुतेक गव्हर्नर वाटोळ्या फिरणाऱ्या गोळ्यांचा सेंट्रिफ्यूगल फोर्सनें चालतात. तसेंच कांहीं गव्हर्नर एखाद्या धातूच्या कांबीवर बसविलेल्या गोळयाच्या मोमेंटमनें चालतात. पहिल्या तऱ्हेचा गव्हरनरनां "सेंट्रिफ्यूगल" गव्हरनर ह्मणतात व दुसऱ्या तऱ्हेच्या गव्हरनरला "इनराशिया" गव्हरनर असें ह्मणतात. सेंट्रिफ्यूगल गव्हरनर फार प्रचारांत आहेत.

गव्हरनरनें तीन रीतीनीं इंजिनची गति सारखी ठेवतां येते. (१) इंजिनची गति वाढल्यामुळें एक्सप्लोजन होण्याची जरूर नसेल तेव्हां एक्झास्ट व्हालव्ह उघडा ठेवून तेल व हवा यांचें मिश्रण सिलिंडरमध्यें न घेणें. (२) जेव्हां इंजिनची गति वाढेल तेव्हां जरुर त्याप्रमाणें एकवेळ किंवा अधीक वेळ तेल सिलिंडरमध्यें न घेणें. (३) गति कमिजास्त होईल. त्याप्रमाणें तेल किंवा तेल व हवा यांचेंमिश्रण कमिजास्त प्रमाणानें घेणें.

पहिल्या तऱ्हेचा उपयोग ज्या इंजिनमध्यें सक्शनच्या योगानें सिलिंडरमध्यें तेल जातें अशाच इंजिनमध्यें करतात. एक्झास्ट व्हालव्ह उघडा राहिल्यानें सक्शनसाठीं व्हॅक्यूम (पोकळी) उत्पन्न होत नाहीं. यामुळें व्हेपरव्हालव्ह न उघडून तेलाची वाफ आंत येत नाहीं. तसेंच जळलेले वायू पुन्हां सिलिंडरमध्यें येऊन दाबले जातात. याचेमुळें गति कमी होते. व्हालव्हही गव्हरनरच्या योगानें बंद रहातो. याचा फायदा असा आहे कीं वायू एकाच जातीचे असल्यामुळें एक्सप्लोजन होत नाहीं. व एक्झास्ट ग्यास गरम असल्यानें सिलिंडर थंड होत नाहीं.

परंतु यांत अशी गोष्ट आहे कीं एक्झास्ट वायूची गति जोराची असल्यामुळें जर थोडासा वायू अडकवून ठेविला नाहीं तर तो वायू परत येण्यापूर्वी थोडा व्हॅक्यूम उत्पन्न होतो व त्यामुळें व्हालव्ह उघडून थोडा चार्ज आंत येतो. असें होऊं नये ह्मणून ज्या इंजिनमध्यें एक्झास्ट ग्यास अडकवून ठेवीत नाहींत त्या इंजिनमध्यें सक्शन व्हालव्ह उघडूं नये ह्मणून एक लीव्हर लावितात; व ती गव्हरनरच्या योगानें चालते. यामुळें एक्झास्ट व्हालव्ह उघडा असतां सक्शन व्हालव्ह उघडा रहात नाहीं.

दुसऱ्या तऱ्हेचे ह्मणजे ज्याचेयोगानें तेल आंत जातें किंवा जात नाहीं असल्या तऱ्हेचे गव्हरनर फार असतात. यामुळें तेलाची वाफ सिलिंडरमध्यें न गेल्यामुळें एक्सप्लोझिव्ह मिक्श्चर तयार होत नाहीं व त्यामुळें एक्सप्लोजन न झाल्यामुळें पिस्टनला धक्का बसत नाहीं आणि गति कमी होते. पंपच्या योगानें ज्या इंजिनमध्यें तेल जातें त्यांमध्यें गव्हरनरच्या योगानें प्लंजरला धक्का बसावा किंवा बसूं नये अशी व्यवस्था केलेली असते. या व्यवस्थेला हिट् आणि मिस अरेंजमेंट ह्मणतात. दुसऱ्या एका तऱ्हेमध्यें व्हेपरव्हाल्व्ह उघडावा किंवा उघडूं नये अशी व्यवस्था केलेली असते. कांहीं इंजिनमध्यें जो तेलाचा बारका रिझरव्हायर असतो त्यामध्यें तेल येतें पण सिलिंडरमध्यें जात नाहीं. ह्या तऱ्हेच्या आणि पहिल्या तऱ्हेच्या गव्हरनरच्या योगानें होणाऱ्या क्रियेमध्यें असा फरक आहे कीं या दुसऱ्या तऱ्हेच्या इंजिनमध्यें जेव्हां तेल जात नाहीं तेव्हां नुसती हवाच आंत जाते व ती दबल्यामुळें थोडी शक्ति फुकट जाते. यामुळें अशा इंजिनमध्यें एकदां तेल गेलें नाहीं व नंतर गेलें ह्मणजे होणारा एक्सप्लोजन (स्फोट) कमी जोराचा होतो.

(३) ज्या इंजिनमध्यें व्हेपोराइझर व इग्निशन ट्यूब वारंवार होणाऱ्या एक्सप्लोजनमुळें गरम रहातात त्या इंजिनमध्यें असले गव्हरनर वापरतात. असलीं इंजिनें फारच संथ चालतात. असल्या तऱ्हेचीं इंजिनें पूर्ण लोड व मध्यम लोडवर फायदेशीर रीतीनें चालतात. लाइट लोडवर तितकीं चांगलीं चालत नाहींत. पण कोणी उगाच आपलें इंजिन कमी शक्तीवर चालविणार नाहीं. मोठमोठ्या इंजिनमध्यें तसेंच सेमिडीझल किंवा डीझल ऑईल इंजिनमध्यें हे तिसऱ्या तऱ्हेचे गव्हरनर असतात. दुसऱ्या तऱ्हेचे गव्हरनर फक्त वीस हॉर्सपॉवरच्या इंजिनपर्यंत असतात. तीस किंवा तिसापेक्षां जास्त हॉर्सपॉवरच्या इंजिनमध्यें तिसऱ्या तऱ्हेचे गव्हरनर असणें चांगलें. तसेंच विजेचे दिवे लावणें किंवा दुसऱ्या ठिकाणीं जेथें इंजिनची गति शक्य तितकी सारखी रहाण्याची जरूर असते तेथें असलींच इंजिनें वापरावीं. तसेंच गव्हरनरच्या योगानें हवा व तेल यांचें प्रमाण सारखेंच राहील किंवा हवा तितकीच राहून लोडप्रमाणें तेल कमी जास्त येईल असले गव्हरनर चांगले.

भाग दहावा.

तऱ्हा (नमुना डिझाईन.)

आतां पर्यंत निरनिराळ्या इंजिनमध्यें काय फरक असतात व ते कसे असतात याचें विवेचन केलें. यापुढें इंजिनच्या निरनिराळ्या भागांचें वर्णन करूं. कारण जेव्हां सारख्याच शक्तीचीं, सारखाच फायदा दाखविणारीं, व किंमतही सारखीच पडणारीं इंजिनें असतील तर त्यांचे भागांवरूनसुद्धां इंजिन पसंत करणें फायदेशीर असतें. ह्या भागांचीं नांवें मागें दिलींच आहेत त्यांवरून ते ध्यानांत येतील.

सिलिंडरः—बहुतेक ऑईल इंजिनमध्यें सिलिंडर निराळा ओतलेला असून तो बेडला बोलटानीं अगदीं जाम केलेला असतो. कांहीं इंजिनमध्यें हा बेडबरोबरच ओतलेला असतो परंतु केव्हां केव्हां असा सिलिंडर बेडबरोबर ओतलेला असेल तर सिलिंडर धुक्यानें, थंडीनें, अगर कांहीं अपघातानें चिरा पडून फुटल्यास सबंध इंजिन फुकट जाण्याचा संभव असतो. तशी भीति सिलिंडर निराळा असल्यास नसते. असला सिलिंडर बिघडल्यास थोडक्या खर्चात नीट करितां येतो.

सिलिंडरचा लाइनर. (लाइनर) सिलिंडरमध्यें लायनर बसविल्यानें फार फायदे असल्यामुळें सर्व इंजिनामध्यें लाइनर बसविलेला असतो. तो निराळा बसवितां येत असल्यामुळें ओतण्याला व टर्न करण्याला (कांतण्याला) फार सोपा जातो. तो सिलिंडरमध्यें बसविला म्हणजे आपोआप जाकेट तयार होतो. पिस्टन व पिस्टन-रिंगांनीं लाइनर घांसला जाऊं नये म्हणून आतिशय टणक धातूचा बनविलेला असतो. तो बोअर करावयाचा असल्यास एखाद्या साध्या इंजिनियरकडून सुद्धा बोअर करून घेतां येतो. तसेंच जरूर पडल्यास लाइनर व पिस्टन आयता इंजिनें करणाऱ्यापासून मागवून घेऊन बसवितां येतो, यामुळें खर्च कमी येऊन वेळही वांचतो. तसेंच नवा लाइनर येईपर्यंत इंजिन थांबवावें लागत नाहीं.

लाइनर त्याला ठेविलेल्या टोकांनीं जाकेट मधून बोलट घालून केसिंगला बसविलेला असतो. कांहीं कारखानदार लाइनरमागील बंद असलेल्या सिलिंडरच्या बाजूनें बसवितात. ते बोलटांनीं बसवितात. हे बोलट जरासे लांब असतात. यामुळें तापले म्हणजे ते जरा लांब होतात व थंड झाले म्हणजे आंखडतात. ही अडचण दूर करण्यासाठीं कांहीं कारखानदार पुढील उघड्या बाजूनेंच लाइनरला बोलट पिळून बसवितात. यानें बोलट लहान चालतात. थंडीचा किंवा उष्णतेचा यावर म्हणण्यासारखा परिणाम होत नाहीं. ह्यामुळें लाइनरचा सांधा खराब होऊन पाणी सिलिंडरमध्यें

येण्याची भीतीही कमी असते. पण असला लाइनर काढावयाचा असल्यास सबंद सिलिंडर बेडपासून सोडवावा लागतो. तीन चार वर्षांनीं लाइनर किंवा लाइनर आणि पिस्टन दोन्ही बदलावे लागतात.

पिस्टन आणि पिस्टन रिंग्सः—पिस्टन झिजून खराब होऊं नये म्हणून कठीण धातूचा करितात. तसेंच तो चांगल्या तऱ्हेनें घट्ट बसावा आणि वारंवार बदलावा लागूं नये म्हणून मऊ बिडाच्या रिंगा त्यावर बसवितात. रिंगा, पिस्टन किंवा लाइनर यांपेक्षां मऊ धातूच्या बनविलेल्या असल्यामुळें लवकर झिजतात. तथापि त्या नव्या घालण्यास खर्च फार थोडा येतो. पिस्टन चांगला लांब असावा म्हणजे बेअरिंग सरफेस मोठी असल्यामुळें लोड कसेंही असलें तरी तो हालत नाहीं. पिस्टनवर रिंगा बसविण्यासाठीं त्याला वाहेरून वाटोळे पांच सहा गाळे पाडलेले असतात व प्रत्येक गाळ्यामध्यें (ग्रूव्हमध्यें) एक एक लहानशी खुंटी बसवितात. या खुंटी पुरतेंच प्रत्येक रिंगला भोंक पाडलेलें असतें. त्या खुंटींत रिंग अडकवून पिस्टनवर बसवितात. यामुळें त्या आपले जागेवरून सरत नाहींत. रिंगा बसवितांना नीट काळजी घेतली नाहीं तर त्या मोडण्याचा संभव असतो. कांहीं कारखानदार आपल्या पिस्टनला जंकरिंग बसवितात. तीमध्यें पिस्टनचें मागचें टोंक काढतां व बसवितां येतें. यांत रिंग जास्त चांगल्या रीतीनें बसवितां येतात व त्या काढून साफ करण्यासही त्रास कमी पडतो. पण या काढण्या घालण्याच्या टोंकाला स्क्रू किंवा बोल्टांनीं बसविलेल्या असतात यामुळें जर स्क्रू किंवा बोल्ट सैल झाला तर नुकसान होण्याचा संभव असतो.

पिस्टनला चांगल्या तऱ्हेचें तेल (लुब्रिकेटींग ऑईल) वापरणें हें फार महत्त्वाचें आहे. कारण सिलिंडरमध्यें तेल प्रत्यक्ष जळत असल्यामुळें उष्णता फार असते. म्हणून वाईट तेल वापरल्यास सिलिंडरमध्यें तें जळतें व त्यामुळें पिस्टनवर एक चिकट व दाट थर बाजतो. त्यामुळें घर्षण फार होऊन शक्ति फुकट जाते. एखादे वेळेस पिस्टन सिलिंडरमध्यें अडकून बसतो, हालत नाहीं आणि इंजिन बंद पडतें. यासाठीं उत्तम तेल वापरावें. तेल सिलिंडरमध्यें जाण्यासाठीं दात्यांचें चक्र आणि राचेट किंवा पट्यानें चालणाऱ्या सारखें तेल सोडणारा कप वापरावा. साइट फीड लुब्रिकेटरही चांगला.

क्रांक शाफ्टः—कांहीं कारखानदार लहान इंजिनासाठीं पोलादी वाटोळे बार हैड्रालिक प्रेसमध्यें दाबून त्यांचा क्रांक तयार करितात. याचा फायदा असा आहे कीं यांत धातूचा फ्लो ग्रेन मुळींच बिघडत नाहीं. पण ज्या क्रांक ठोकून व स्लाटिंग मशीनवर बनवितात त्यांचा ग्रेन बिघडतो. पण असल्या ठोकून तयार

केलेल्या क्रांक फक्त लहान २।४ हॉर्सपॉवरच्या इंजिनांनांच उपयोगी पडतात. कारण बार जाडा असल्यास फार वांकवितां येत नाहीं व वांकविल्यास मोडण्याची भीति असते. बार फार न वांकवितां तसाच ठेवल्यास बेडची रुंदी फार ठेवावी लागेल. मोठाल्या इंजिनमध्यें घडविलेल्या व स्लाटिंग मशीननें तयार केलेल्या क्रांक वापरतात. या रीतीनें क्रांकच्या बाजू जवळ जवळ आणतां येतात. बेअरिंगही त्यामुळें जवळ येऊन इंजिन हालण्याची भीति कमी होते; व ह्मणून इंजिनही दिसण्यांत सुरेख दिसतें. कांहीं इंजिनवाले आपल्या क्रांक कांतून तयार करितात. यामुळें क्रांकमध्यें फट किंवा चीर असल्यास ताबडतोब लक्षांत येते. दोन्ही तऱ्हेच्या क्रांकचा पुष्कळ उपयोग करितात व जर त्या चांगल्या बनविलेल्या असल्या तर सारख्याच चालतात.

फ्लायव्हीलः—फ्लायव्हीलच्या योगानें इंजिनला हिसके बसत नाहींत व तें स्थीरपणें चालतें. तसेंच जेव्हां इंजिनमध्यें मिश्रण पेटत नाहीं किंवा काम्प्रेशन स्ट्रोक पुरा होण्याचे अगोदरच पेटतें, तेव्हां फ्लायव्हीलला आलेल्या गतीमुळें इंजिन चालू रहातें. कांहीं इंजिननां दोन बाजूला दोन फ्लायव्हील असतात व कांहींनां एकच असतें. याबद्दल नक्की नियम कांहींच सांगतां येत नाहीं.

जे कारखानदार आपल्या इंजिननां दोन फ्लायव्हील घालतात त्यांचें असें ह्मणणें आहे कीं यामुळें दोन्ही बेअरींगवर सारखा भार पडतो. एक फ्लायव्हील घालणारे असें ह्मणतात कीं एक फ्लायव्हील असलें तर गव्हरनर चांगलें काम देतो. व एका बाजूला फ्लायव्हील व दुसऱ्या बाजूला गिअरव्हील आणि सेकंडमोशन पुली घातली तर दोन्ही समतोल होतात. दोन फ्लायव्हील ज्या इंजिनमध्यें असतात त्यांत एक बेअरिंगच्या अगदीं जवळ व एक बेअरिंगपासून लांब असतें. व त्याचे आणि बेअरिंगचेमध्यें गिअरव्हील असतें यामुळें समतोल पणा कांहींसा बिघडतो. कांहीं कारखानदार गिअरव्हील बेअरिंगच्या बाहेर न घालतां बेअरिंगच्या आंत घालतात. पण यामुळें बेअरिंग क्रांकपासून सारख्या अंतरावर येत नाहींत. ह्मणून जेथें लोड बदलत असतें तेथें दोन फ्लायव्हीलचें इंजिन चांगलें. लोड बदलत नसल्यास एक फ्लालव्हीलचें चांगलें, मात्र सेकंडमोशन पुली दुसऱ्या बाजूस घातली पाहिजे.

वीस किंवा विसापेक्षां जास्त हॉर्सपॉवरच्या इंजिनला एकापेक्षां दोन फ्लायव्हील असणें चांगलें, कारण तीं हलकीं असल्यामुळें नेण्या आणण्यास फार त्रास पडत नाहीं. विज उत्पन्न करण्याचें यंत्र चालविण्याचे असल्यास जास्त जड असलेलें एकच फ्लायव्हील वापरणें चांगलें, कारण त्याचे योगानें गति फारच सारखी रहाते. अशासाठीं कोणी कोणी आणखी एक तिसरें बेअरिंग बसवितात.

येथपर्यंत दिलेल्यां माहितीवरून दोन फ्लायव्हीलें घालण्याची जरूरच असते असें नाहीं. एकाच फ्लायव्हील एवढालीं दोन फ्लायव्हील घातलीं तरी गति जास्त सारखी राहील पण घर्षणांत जास्त शक्ति फुकट जाईल. व्हरटीकल (उभ्या) इंजिनमध्यें व हायस्पीड इंजिनमध्यें एकच फ्लायव्हील वापरतात. तसेंच पन्नास किंवा त्याहून मोठ्या सर्व व्हरटिकल इंजिनमध्यें एकच पण जड असें फ्लायव्हील वापरतात. कारण मोठमोठ्या इंजिनमध्यें इंजिन संथ चालणें ही फार महत्वाची बाब आहे. एकच फ्लायव्हील असलेल्या इंजिनची गति लोड एकदम काढलें तर शेंकडा ५।६ नें बदलतें. पण जड आणि एकच फ्लायव्हील असलेल्या इंजिनची गति फक्त शेंकडा २।३ नें बदलते.

भाग अकरावा.

ऑईल इंजिन बसविणे. ऑईल इंजिनचा पाया.

ऑईल इंजिन घेतलें ह्मणजे त्यांबरोबरच एक ड्राइंग मिळतें. त्यांत त्या इंजिनचा प्लान व सेक्शन दाखविलेला असतो. इंजिनला खोली केवढी असावी हें दिलेलें असतें. तसेंच इंजिनच्या निरनिराळ्या फिटिंगचीही जागा दाखविलेली असते. हें ड्राइंग चांगलें लक्षपूर्वक काढलेलें असतें. ह्मणून याजकडे व माहितीपत्रकाकडे नीट लक्ष देऊन काम केल्यास इंजिनचा पाया घालून इंजिन बसविण्यास फारसा त्रास पडत नाहीं.

ड्राइंगमध्यें पाया इंजिनच्या लांबीरुंदीपेक्षां दहा बारा इंच जास्त दाखविलेला असतो. तसेंच इंजिन लहानमोठें असेल त्याप्रमाणें दोनपासून चार फूट खोल दाखविलेला असतो. इंजिनचा पाया चांगला घट्ट न खचण्याजोगा असावा; आणि असा करण्यासाठीं जरी जास्तकमी खर्च लागला तरी त्याकडे पाहूं नये. जर जमीन दलदलीची किंवा रेताड असेल तर जमीनींत जाड खांब उभे नीट खोल पुरावे व त्यांना आडवे लांकडाचे तुकडे मारावे व वरतीं कांक्रीटचा थर द्यावा. पाया कांक्रीटचा बनवावयाचा असल्यास चार भाग खडी, दोन भाग रेती, व एक भाग सिमेंट याप्रमाणानें करावा. जमिनीजवळच्या थराला सिमेंट व रेती सारखीच घ्यावी. पाया भरण्याची तयारी झाली ह्मणजे आपणास लागणारी जमीन आंखावी. नंतर घट्ट मातीचा थर लागेपर्यंत खणावी. नंतर त्यावर आडव्या फळ्या टाकून त्यांवर इंजिनच्या बेडचा नमुना ठेवावा. हा नमुना इंजिनच्या ड्राइंगवरून तयार करावा. हा नीट जाग्यावर बसला ह्मणजे नमुन्याला जीं फाउंडेशन बोलटांचीं भोकें असतील यांतून बोलट घालून नटांनी लोंबत ठेवावे. मात्र असें करितांना इंजिन बसविल्या जागेवरून बोलट बेडचा बाहेर सुमारें दोन इंच येतील इतके वर ठेवावे. किंवा जेथें बोलट घालावयाचे असतील तेथें पाया भरतांना तीन इंची पाईप घालावे. ह्मणजे बोलट मागून घालतां येतील. पाया भरून झाल्यावर पाईप काढून घ्यावे व त्या भोंकांत मागें सांगितल्याप्रमाणें बोलट उभे करून त्या भोकांत सिमेंट व रेतीचें मिश्रण ओतावें व तसेंच राहूं द्यावे ह्मणजे घट्ट बसतील. नंतर त्या सर्व पायावर सिमेंट पातळ करून ओतावें. ह्मणजे खांचखळगा कांहीं राहणार नाहीं. पाया विटांनी बांधणें असल्यास त्यासाठीं उत्तम चुना वापरावा.

जर कांक्रीटनें किंवा विटांनीं पाया भरणें शक्य नसेल तर लांकडाच्या भक्कम फ्रेमीवरही इंजिनें चांगल्या तऱ्हेनें बसवितां येतील. यासाठीं जमिनींत जाड लांकडी बीमें उभीं बसवावीं आणि त्यावर फ्रेम क्रोचरकूनीं बसवावी म्हणजे हालणार नाहीं. जर इंजिन एखाद्या मजल्यावर बसवावयाचें असेल तर फ्रेम लोखंडी किंवा जाड लांकडी वहालांवर बसवावी. भिंतीच्या पायाशीं इंजिनचा पाया केव्हांही जोडूं नये. कारण तसें केल्यास भिंत हादरून तिला नुकसान पोंचण्याचा फार संभव असतो.

भाग बारावा.

इंजिन बसविण्या योग्य जागा.

ज्या जागेवर इंजिन बसविण्याचें असेल त्या जागेखालीं गटारें किंवा नळ असूं नये. इंजिन असें बसवावें कीं तें चालू असतां ड्रायव्हिंग साइड खालच्या बाजूस असावी. यामुळें वरची बाजू सैल राहील व पुलीवर पट्टा जास्त बसेल. इंजिनची पुली व मेन शाफ्टची पुली यांमध्यें अंतर बेताचें असावें. मेन शाफ्ट पुली इंजिनचे अगदीं वर असूं नये. ती उंचावर असल्यास इंजिनचे पुढचे बाजूस असावी. फारच उंच व समोर असली तर पट्टा फार घट्ट ठेवावा लागून घर्षणांत शक्ति फुकट जाईल पट्टा सैल ठेविल्यास स्लिपिंग होईल. होतां होईतों क्रास बेल्ट घालूं नये. उघडा घालावा. पट्टा अशा रीतीनें घालावा कीं त्यामुळें इंजिनवर देखरेख करणाऱ्यास कॅमकडे किंवा बेअरिंगकडे जाण्यास अडचण पडूं नये.

इंजिन होतां होईल तितकें करून तळमजल्यावरच बसवावें. पण जर असें करणें शक्यच नसेल तर मजल्यावर बसवितांना त्या बाबतींत अनुभवलेल्या माण-साच्या सल्यानें तें काम करावें. कारण त्यांत हादरण्याचा फार संभव असतो. तसेंच त्यांत भिंतीचा व आधार असणाऱ्या ब्रह्मालांच्या शक्तीचा विचार करावा लागतो. पण एकंदरींत मजल्यावर इंजिन बसविणें चांगलें नाहीं.

होतां होईल तों लूझफास्ट पुली न बसवितां क्लच बसवावा. मोठाल्या इंजिन-वर फ्रिक्शन क्लच लावावाच लागतो. फ्रिक्शन क्लचनें पट्टा जास्त टिकतो कारण त्यामुळें त्याचा बाजूंवर जोर येत नाहीं.

एक्झास्टची घाण अगदीं नाहींशी कधींही करतां येणार नाहीं. कारण लोड थोडें जरी कमी जास्त झालें किंवा दुसरें कांहीं झालें तरी लागलेंच ज्वलन पूर्ण होत नाहींसें होतें. म्हणून एक्झास्ट, खिडकीजवळ किंवा राहण्याचे जागेजवळ कधींही सोडूं नये. जर असें करणें शक्यच नसेल तर निदान छपराच्या वर तरी एक्झास्ट पाईप (नळ) नेला पाहिजे.

भाग तेरावा.

तेलाच्या नळ्या जोडणें.

आपल्याकडे तेल चार ग्यालनच्या चोकोनी डब्यांत मिळतें किंवा वाटोळे ड्रमही मिळतात. मुंबईसारख्या मोठमोठ्या शहरीं गाड्यांवरून मोठमोठीं पिपें आणून त्यांतून मिळतें व तें बरेंच स्वस्तही पडतें. जर कोणाला डबे वगैरे न ठेवतां मोठी टांकीच ठेवावयाची असेल तर ती उंचावर ठेवावी व त्यापासून बेडच्या टँकपर्यंत एक नळी लावावी. ही नळी पितळेची किंवा तांब्याची असावी व तिला होता होईतों सांधा असूं नये. तसेंच तिला एक काक बसवावा. पिंपावर ऊन पडूं देऊं नये. पिंपांत तेल किती आहे हें समजण्याकरितां त्याला एक इंडिकेटर किंवा फ्लोट लावावा. पिंप उंचावर असलें म्हणजे काक उघडल्याबरोबर तेल टांक्यांत येईल. यांत तेल मुळींच फुकट जात नाहीं.

इंजिन बरोबरच तेलाचे टांक्यापासून व्हेपोराइझरला जोडणाऱ्या नळ्या मिळतात. प्रत्येकजण त्याला वाटेल त्या आकाराच्या नळ्या करितो. ह्याबद्दल नियम कांहींच नाहीं. सांधे बसवितांनां ते चांगले घट्ट बसवावे. त्यांतून हवा जाण्यास मुळींच फट राहूं देऊं नये. जमिनीजवळचे सर्व सांधे धातूला धातू लावून करावे. म्हणजे दोन्ही तोंडांमध्यें प्याकिंग पेपर वगैरे कांहीं घालूं नये. सांध्याचीं तोंडें धक्का लागून निखळणार नाहींत अशीं घट्ट बसवावीं. त्यांवरचा धुरळा साफ झाडून काढावा. सांध्यांतून तेल गळतां कामा नये तसेंच त्यांतून आवाजही होतां कामा नये.

भाग चवदावा.

हवेचा पुरवठा.

ऑईल इंजिनला स्वच्छ हवेचा चांगला पुरवठा पाहिजे. पुष्कळ इंजिनमध्यें हवा बेडखालीं एक नळी लावून व ती एअरव्हालव्हला जोडून त्यामधून बेडखालची घेतात. ही तऱ्हा साधारण बेताच्या इंजिनांतच असते. पण जर इंजिनच्या खोलींतील हवेंत फार घाण तरंगत असेल तर खोलीच्या बाहेरची हवा पाईप लावून घ्यावी. यासाठीं लागणारा पाईप दहा फुटांहून जास्त लांब लागत असेल तर जास्ती मोठ्या डायमेटरचा पाईप वापरावा.

कांहीं कारखानदार हवा आंत घेण्यासाठीं पेटी वापरतात. त्या पेटींत हवा आंत येतांनां आवाज होऊं नये ह्मणून काथ्या वगैरे भरतात. तीस हॉर्सपॉवरपेक्षां मोठाल्या सर्व इंजिनांमध्यें असली पेटी वापरतात. ती पेटी (होईल तितकी) (इंजिनजवळ बसवावी. तिला काक वगैरे कांहीं लावूं नये. या पेटींत हवा येण्याचें भोंक शक्य तितकें मोठें असावें.

इंजिनच्या खोलींतील हवा खेळती असावी व ती शक्य तितकी थंड राहूं द्यावी. एक्झास्ट चेंबर व पाण्याचें टाकें हीं दोन्ही खोलीबाहेर असावीं. जर एक्झास्टचेंबर व पाण्याची टांकी हीं दोन्ही खोलींत असतील तर खोलींतील हवा लवकरच गरम होईल. गरम हवेचा व हवेंतील पाणीचा इंजिन चालण्यावर फारच परिणाम होतो. इंजिन चालू होतांनां तेलाचें व हवेचें जें प्रमाण असतें तें हवा गरम झाल्यास रहात नाहीं. यामुळें इंजिन सावकाश चालण्याचा फार संभव असतो.

भाग पंधरावा.

एक्झास्ट कनेक्शन.

सिलिंडरमधून एक्झास्ट स्ट्रोकचे वेळेस एक्झास्टचे वायू फार जोरानें बाहेर पडतात. ती त्यांची गति कमी करण्यासाठीं इंजिनपासून थोड्या अंतरावर जें भांडें लावितात त्याला एक्झास्ट चेंबर किंवा सायलेन्सर ह्मणतात. सायलेन्सर बहुधा करून खोलीच्या बाहेर बसवितात. सायलेन्सरमध्यें एक्झास्ट ग्यॅस पसरतो. यामुळें त्याची गति कमी होते. सायलेन्सरपासून हवेंत ग्यास जाण्यासाठीं दुसरी नळी लाविलेली असते. ही नळी जर वीस फुटांपेक्षां जास्त लांब लागत असेल तर जरा जास्त रुंद लावावी. पण सायलेन्सर दोन असले तर नळी जास्त रुंद लावण्याची जरूर नाहीं. इंजिन व सायलेन्सर जोडणारी नळी फ्लांजनें बसवावी ह्मणजे लागेल तेव्हां काढतां येते. सायलेन्सरला एक काक लावावा ह्मणजे सायलेन्सरमध्यें तुंबलेलें पाणी लागेल तेव्हां काढून टाकतां येतें. एक्झास्ट इंजिनमधून फार जोरानें बाहेर पडतो. याचा परिणाम हवेवर फार होतो आणि त्याचा आवाजही मोठ्यानें होतो. तो कमी करण्यासाठीं सायलेन्सर घालावा लागतो.

ज्या इंजिनांत एक्झास्ट परत येऊन त्यानें इंजिनची गति कमी होते त्या इंजिनामध्यें एक्झास्ट थंड होण्यासाठीं पाणी सोडावें पण तें पाणी इतकेंच सोडावें कीं एक्झास्टच्या ऊष्णतेनें त्याची वाफ होऊन जाईल. असल्या इंजिनच्या सायलेन्सरला जरूर काक लावला पाहिजे. अशीं इंजिनें फारच थोडीं असतात. केव्हां केव्हां आवाज अगदीं कमी करण्यासाठीं एक्झास्ट पाईपच्या आंत दुसरी भोंकें पाडलेली नळी बसवितात. कोणी कोणी सायलेन्सरमध्यें आडवे पत्रे बसवितात. केव्हां केव्हां दोन तीन इंजिनें जवळ जवळ बसविलीं असलीं तर त्यांमिळून एकच सायलेन्सर बसवितात. त्यावेळीं प्रत्येक इंजिनचा एक्झास्ट निराळ्या वेळीं व्हावा लागतो. कशाही रितीनें सायलेन्सर जोडलेला असो त्याच्यायोगानें एक्झास्ट ग्यास मागें येऊन त्याचा पिस्टनवर दाब पडला नाहीं ह्मणजे झालें. तसेंच त्यांतील पाणी काढून टाकण्याची व्यवस्था केली पाहिजे. इंजिन सुरु होतें तेव्हां त्यांतील सर्व तेल जळून जात नाहीं. यामुळें एक्झास्टमध्यें घाण तुंबते. यासाठीं त्याची नळी काढून ती साफ करावी लागते.

भाग सोळावा.

पाण्याची टांकी व पाणी सिलिंडरभोंवतीं जाणें.

तेलाची वाफ व हवा यांचें मिश्रण जळतांना फार ऊष्णता उत्पन्न होते. ती-मुळें सिलिंडर फार तापतो. सिलिंडर फार तापल्यास त्यांत होणाऱ्या ग्यासचें प्रमाण बदलेल. तसेंच मिश्रणाचेंही प्रमाण बदलेल. असें होऊं नये आणि एक्सप्लोजन वेळच्यावेळीं व्हावा ह्मणून सिलिंडर थंड ठेवण्याची कांहीं व्यवस्था करावी लागते. यासाठीं पाणी सिलिंडरच्या भोंवतीं पंपनें किंवा पाणी तापल्यामुळें त्याचा जो प्रवाह उत्पन्न होतो त्यामुळें घालविलें जातें. यास सरक्युलेशन आफ वाटर ह्मणतात. यासाठीं सर्व इंजिनांबरोबर पाण्याचीं लोखंडी टाकीं वापरावीं लागतात. इंजिन फार मोठें असल्यास जमीनींत टाकें बांधून त्याचें पाणी पंपनें सिलिंडरभोंवतीं घालवितात. इंजिन लहान असलें तर लांकडी पिपेंही चालतात. हीं पिपें सदोदित भरून ठेवावीं लागतात. हीं पंधरा वीस दिवसांनीं पुन्हा भरावीं ह्मणजे सिलिंडर भोंवतीं घाण बाजणार नाहीं. टाक्यांत पाणी भरतांना तें शक्य तितकें स्वच्छ आणि शुद्ध असण्याची खबरदारी घ्यावी. पाण्याच्या टांक्यास जोडणारे पाईप जोड-तांना त्यांत घाण जाऊं देऊं नये. तसेंच त्यातून हवाही जाऊं देऊं नये.

पाण्याची टांकी इंजिनच्या लेव्हलच्यावर बसविलेली असावी. टांकीचा तळ क्रांकशाफ्टच्या खालीं कधींही असूं नये. वरच्या मजल्यावर पाणी ठेवण्यास सांप-डेल तर फार चांगलें. पाण्याचीं टाकीं इतकीं मोठीं असावीं कीं इंजिनभोंवतीं कि-तीही पाणी गेलें तरी त्याची ऊष्णता शंभर ते एकशें दहा डिग्रींच्या दरम्यान सिलिंडरचा जाकेट ह्यावर हात ठेविला असतां सोसेल, भाजणार नाहीं, इतका गरम असावा. जर पाणी कमी गेलें तर तें सिलिंडरभोंवतीं उकळावयास लागून कपरी बाजते व नळ्याही हळूहळू भरून जातात; आणि पाणी सिलिंडरभोंवतीं जा-ण्याचें अजीबात थांबतें. सिलिंडरमधून पाणी बाहेर जातांना त्याची ऊष्णता दीडशें डिग्रींच्या वर असूं नये. टाकींतल्या पाण्याची वाफ होत असते यासाठीं जितकें पाणी कमी होईल तितकी भर घालीत असावें. सिलिंडरभोंवतीं पाणी खालच्या बाजूनें येतें. ही पाईप पाण्याचा टांकीच्या बुंधाशीं नेऊन जोडलेली असते. या नळीला टांकीच्या बुंधापाशीं एक काक लावावा. तसेंच टी लावूनही एक काक लावावा यामुळें पाणी बंद करण्यास व टाकींतून किंवा सिलिंडरमधून पाणी काढून टाकण्यास बरें पडतें.

सिलिंडरमधून परत टाकींत जाणारें पाणी वरच्या बाजूनें जातें. ही परत जाणाऱ्या पाण्याची नळी टांकीच्या वरच्या बाजूस जोडलेली असते. हिला मध्येंच वांक असूं नये. तसेंच सरळ आडवी नेऊं नये. कारण त्यामुळें पाणी फिरण्याच्या गतीस अडथळा होतो. ही परत जाणाऱ्या पाण्याची नळी टाकींतील पाण्याच्य लेव्हलच्या खालीं सुमारें सहा इंच असावी. पाणी पुष्कळ जात असून सुद्धां जर सिलिंडर गरम होत असेल तर दुसरी टांकी बसवावी. जर पाणी गरम होत नसून सिलिंडर गरम होत असेल तर बुडाजवळचा काक खुला आहे कीं नाहीं तें पहावें. नाहींतर मग पाईप काढून आंत घाण तुंबली असल्यास काढून टाकावी. पुष्कळवेळां कंबशन एन्डच्या बाजूनें दुसरा एक पाईप लावल्यास फायदा होतो.

ज्याप्रमाणें लोड कमी किंवा जास्त असेल त्याप्रमाणें सिलिंडर भोंवतीं पाणी कमी किंवा जास्त सोडावें. म्हणजे सिलिंडर सारखा गरम रहातो. कांहीं कारखानदार जेव्हां लोड अतीशय वाढतें तेव्हां कंबशन चेंबरच्या भोंवतीं पाणी जाऊं देण्याची योजना करितात.

भाग सतरावा.

इंजिन बनविणारांनां व विकत घेणारांनां कांहीं सूचना.

इंजिन विकत घेतांनां पुढें दिलेल्या गोष्टी नीट लक्षांत ठेवाव्या आणि इंजिन विकत घेतेवेळेस चांगल्या नांवाजलेल्या कंपनीकडून विकत घ्यावें. इंजिन चांगल्या तऱ्हेनें बनविलेलें असावें. तसेंच चांगलें रंगविलेलें असावें. तें साधें आणि टिकाऊ असावें. त्याचा कोणचाही भाग अडचणींत नसावा, आणि सहज काढतां यावा. खर्च कमी लागावा व चांगल्या तऱ्हेनें चालावें. जर कांहीं बिघडलें तर नीट करण्यास खर्च कमी लागावा. किंमत ही बेताचीच असावी.

इंजिनचा नमुना चांगल्यापैकीं असावा. (डिझाइन चांगलें असावें) या-साठीं इंजिन जडच असलें पाहिजे असें नाहीं. जेव्हां इंजिन घेण्याचें ठरेल तेव्हां एखाद्या चांगल्या माहीतगार माणसाच्या सल्ल्यानें घ्यावें. जें इंजिन घ्याव-याचें तें कसें चालतें त्याची नीट माहिती करून घ्यावी. इंजिनवाल्याचा एजंट जें सांगतो तें सर्वच खरें असें धरून चालूं नये.

दुसऱ्या गोष्टीकडे लक्ष न देतां फक्त इंजिन चालविण्यास खर्च कमी लागतो येवढ्यावरच इंजिन विकत घेऊं नये, पुष्कळ वेळां खर्च जास्त लागतो असें दिसणारें इंजिन शेवटीं स्वस्त पडतें. कारण तें सोपें असल्यामुळें वारंवार बिघडत नाहीं, आणि त्याचे भाग चालविण्यास शक्ति कमी पुरते. याचें महत्व लोड कमी असतें तेव्हां फार असतें.

मला वाटतें आमच्या कामाला इतकी शक्ति लागेल असें ह्मणून एकदम इंजिन विकत घेऊं नये, मागें सांगितल्याप्रमाणें आपणांस जीं यंत्रें चालविण्याचीं असतील त्यांनां पुरें काम करण्यास लागणारी शक्ति, शाफटिंगच्या घर्षणांत फुकट जाणारी शक्ति, आणखी एखादें यंत्र पुढें मागें जास्त घालावयाचें असल्यास त्याला लागणारी शक्ति, व वर आणखी थोडी इतक्या सगळ्यांची बेरीज करून तितक्या ब्रेक हॉर्स पॉवरचें इंजिन घ्यावें. कोणी एखाद्यानें आपल्या इंजिनची नामिनल हॉर्सपॉवर सांगितल्यास तिकडे लक्ष देऊं नये. इंजिनची ब्रेक हॉर्सपॉवर विचारावी व ती लक्षांत घेऊन पुढें काय करावयाचें तें करावें.

इंजिन घेण्याचें ठरविल्यावर व इंजिन किती शक्तीचें पाहिजे याचा हिशोब केल्यावर इंजिनवाल्यांच्या क्याटलागांत दिलेल्या शक्तींत व आपणास जरूर असलेल्या शक्तींत अर्ध्यापासून एक हॉर्सपॉवरचा फरक ठेवावा. कारण क्याटलागांतील दिलेली शक्ति जास्तींत जास्ती मिळणारी असते. कांहीं वेळ तितक्या शक्तीवर इंजिन चालतें; परंतु तसें फार वेळ चालविणें धोक्याचें आहे. कारण त्यानें इंजिन फार तापून बिघडण्याचा संभव असतो. तसेंच समुद्राच्या सपाटीपासून जसजसें वरती जावें तसतशी इंजिनची शक्ति कमी होत जाते. हें प्रमाण साधारणपणें दर हजार फुटांस शेंकडा तीन असतें.

इंजिनची सगळी शक्ति सदोदित वापरूं नये, ह्मणजे त्यावर अतीशय लोड घालूं नये. कारण लोड अतीशय घातलें असतां शक्ति जरा कमी होते. ओव्हर लोड झालें तर इंजिनचे फेरे कमी होतात. समजा एक इंजिन दर मिनिटास दोनशें फेरे करीत आहे तर त्याचे एक्सप्लोजन (स्फोट) शंभर होतील. पण जर इंजिनवर लोड फार झालें तर एकशें नवद फेरे व्हावयास लागतील. ह्मणजे एक्सप्लोजन पंचाण्णव होतील व त्या प्रमाणांत शक्ति कमी होईल. ह्मणून आईल इंजिन अगदीं पूर्ण शक्तीवर केव्हांहि चालवूं नये. ज्या एंजिनाला अर्ध्यापासून पाऊण लोडवर कमी तेल लागत असेल तें इंजिन पसंत करावें.

विटांचा किंवा कांक्रीटचा पाया असेल तो अगदीं घट्ट सुखल्याशिवाय इंजिन बसविण्याची घाई करूं नये. फाउंडेशन बोलटांना भोंकें सोडावीं हेंच चांगलें. तीं तीन इंच वाटोळीं किंवा चौरस असावीं. फाउंडेशन बोलट पाण्याचा बरेच वरतीं येतील अशी खबरदारी घ्यावी. इंजिन बसविण्याच्या अगोदर ड्राइंग व प्लान नीट लक्ष देऊन वाचावा व पहावा; आणि त्यांत दिलेल्या सर्व सूचना अमलांत आणाव्या.

इंजिन जोडण्याच्या वेळेस ज्या पाईप वगैरे हव्या असतील त्या सर्व जवळ आणून ठेवाव्या ह्मणजे आयत्या वेळेस घांदल उडणार नाहीं. सर्व भाग बनविण्याचे अगोदर चांगले स्वच्छ पुसावे व नंतर तेलाच्या फडक्यानें पुसून काढावे. पिस्टन व बेअरिंग यांची स्वच्छ करितांना जास्त काळजी घ्यावी. क्रांक शाफ्ट बसवितांना गिअरव्हीलवरच्या खुणा जमतील अशी काळजी घ्यावी. एक्झास्ट आणि वाटर सरक्युलेशन पाईपचें कनेक्शन करण्यापूर्वी त्यांच्या जागा नीट ठरवून घ्याव्या. सायलेन्सर आणि पाण्याची टांकी यांच्या जागा ठरवाव्या आणि मग जोडण्यास सुरवात करावी. पाईप कनेक्शन फ्लांज लावून करावें ह्मणजे

केव्हां लागल्यास सहज काढतां येतील. एक्झास्ट पाईप आणि खालचे बाजूच्या पाण्याच्या नळया जमिनींत पुरूं नये. एक्झास्ट पाईप लांकूड कामापासून निदान सहा इंच दूर असावा.

कनेक्टींग पाइप सरळ सीधे जोडावे. होतां होईल तों वांकडे तिकडे जाऊं देऊं नये. पाईप जोडण्यापूर्वीं चांगले साफ करून जोडावे आणि शेंदुर व इस्पिनल (स्पनयार्न) यानीं सांधे अगदीं लपेटून टाकावे ह्मणजे त्यांतून हवा जाणार नाहीं. शेंदराबद्दल हाबकचा रंग वापरला तरी चालेल. मागें सांगितल्याप्रमाणें पाण्याच्या टांकीचें बुंध इंजिनच्या सिलिंडरच्या खालीं असूं नये. इंजिन चालू करण्याचे अगोदर तेलाचे कप वगैरे नीट तपासून पहावें. इंजिनरूममध्यें कसलीही घाण राहूं देऊं नये.

इंजिन चालू करण्याचे अगोदर नुसतेंच फिरवून बघावें. इंजिन चालू झाल्यावर ब्रास सिलिंडर वगैरे गरम होतात कीं काय तें पहावें. इंजिन चालू झाल्यावर पुलीवरचा पट्टा वांकडा तिकडा जाऊं देऊं नये.

भाग अठरावा.

इंजिन चालू करण्यासंबंधीं.

इंजिन चालू करण्याचे अगोदर बऱ्याच गोष्टींकडे लक्ष दिलें पाहिजे. या गोष्टींकडे जसें लक्ष द्यावें त्याप्रमाणें इंजिन चालू करण्यास सोपें किंवा कठीण जाईल.

पहिल्यानें दिवा पेटवितां आला पाहिजे. एखाद्या नवख्या माणसाला सुद्धां दिवा नीट पेटवितां यावा ह्मणून त्याचें समग्र वर्णन पुढें दिलें आहे. यांत एक तेल भरण्याचा डबा असतो. या डब्यालाच आंत हवा भरण्यासाठीं पंप जोडलेला असतो. त्या डब्याला तेल भरण्यासाठीं प्लग लाविलेला असतो. व जवळ हवा सोडण्यासाठीं नीटलव्हालव्ह लाविलेला असतो. यानें दिवा विझविण्याचे वेळीं हवेचा दाब कमी करितां येऊन दिवा विझवितां येतो. दिव्याचा बर्नर हा एका नळीचें वेटोळें (काईल) करून बनविलेला असतो. त्याचें एक तोंड दिव्याला लावलेलें असतें दुसऱ्या तोंडाला निपल बसवितात. जेव्हां दिवा पेटत असतो तेव्हां दिव्याची जोत काईल मधून जाते. याच काईलमधून दिवा जळण्यासाठीं तेल येत असतें. तें दिव्याच्या जोतीनें तापून त्याची वाफ होते. ही वाफ निपलमधून हवेचा दाब असेल त्याप्रमाणें कमी अधीक जोरानें बाहेर पडत असते व तेथेंच पेटते. ही जोत फारच प्रखर ऊष्णतेची असते. दिवा पेटण्याचे अगोदर काईल (वेटोळें) तापलेला नसतो, ह्मणून तो पहिल्यानें स्पिरिटनें किंवा दुसऱ्या कशानें तरी तापावितात. यासाठीं डब्याच्या तोंडावर काईलखालीं एक वाटी असते. तिच्यांत स्पिरिट किंवा पेट्रोल ओततात व तें काडीनें पेटवितात. दोन तीन मिनिटें काईल तापला ह्मणजे थोडी हवा पंप करावी ह्मणजे तेल काईलमधून जावयास लागतें. काईल चांगला तापला असल्यास लागलेंच निपलमधून वाफ यावयास लागून दिवा पेटतो. दिवा पेटूं लागल्यावर मग बरीच हवा पंप करावी. इंजिन चालू झाल्यावर आंतील ऊष्णतेनेंच व्हेपोराइझर गरम राहून एक्सप्लोजन होण्याची व्यवस्था केली असेल तर दिवा काम सुरू झालें ह्मणजे विझवुन टाकावा.

दिवा पेटविल्यानंतर पहिल्यानें व्हेपोराइझरखालीं ठेवून व्हेपोराइझर तापवावा. जर दोन दिवे ठेवण्याची व्यवस्था असेल किंवा दोन बर्नरचा दिवा असेल तर एक बर्नर व्हेपोराइझरखालीं व एक इग्निशन ट्यूबखालीं ठेवावा. हीं दोन्ही तापण्यास पांचपासून वीस मिनिटें लागतात. इंजिन चालू करण्याचे वेळीं व्हेपोराइझर आंत तेल गेल्या-

बरोबर तेलाची वाफ होईल इतका तापला पाहिजे व इग्निशन ट्यूब तापून लाल झाली पाहिजे.

व्हेपोराइझर व इग्निशन ट्यूब तापत असतांना बेअरिंग वगैरे पुसून साफ करावें. वातीचे कप असल्यास वाती काढल्या असतील त्या पुन्हां बसवाव्या. साईड फीड लुब्रिकेटर असल्यास चालू करावें. पाणी नीट चालू आहे कीं नाहीं तें पहावें. इंजिन चालू करितांना पाणी थोडें सोडावें नंतर जसजसें काम चालू होईल तसतसें जास्त पाणी सोडावें. पण पाणी सोडल्याशिवाय इंजिन केव्हांही चालू करूं नये. इंजिन आपोआप चालू होणारें असेल तर क्रांक फारवर्ड स्ट्रोकवर आणून ठेवावी. कांहीं इंजिनांनां चालू करतांनां फिरवावें लागतें. कोणी नुसतेंच फिरवितात. कोणी लीव्हरनें फिरवितात. हा लीव्हर (दांडा) इंजिन बरोबर मिळतो. इंजिन बरोबर जो चार्ट येतो त्यावर दिलेल्या सूचना नीट लक्षांत ठेवाव्या. सेंट्रीफ्यूगल गव्हरनर असल्यास तो बंद ठेवण्याची लीव्हर जिला स्पॅग ह्मणतात ती जाग्यावर बसवावी. ऑईल पंप बरोबर चालतो कीं नाहीं तें पहावें आणि इंजिन फिरविण्यास सांगून व्हेपोराइझरमध्यें थोडें तेल सोडावें.

इंजिन फिरविण्यास लागल्यावर बहूतकरून दुसऱ्या फेऱ्यास चालू होतें. पण जर व्हेपोराइझर बरोबर तापला नसेल किंवा मिश्रण बरोबर झालें नसेल तर चौथ्या फेऱ्याला चालू होतें. जर चौथ्या फेऱ्यालाही चालू झालें नाहींतर इंजिनमध्यें तेल जाण्याचें बंद करावें व व्हेपोराइझर गरम करावा, आणि इंजिन उलटें फिरवून इंजिन-मधील मिश्रण बाहेर काढून टाकावें. इंजिन फिरवितांनां फलायव्हीलच्या आऱ्यांनां हातानें धरूं नये किंवा त्यावर पायही देऊं नये. कारण इंजिन उलटें फिरल्यास हात-पाय मोडण्याचा संभव असतो. चांगला माहितगार माणूस इंजिन सहज चालू करितो. कोणालाही चांगलें लक्ष लावून काम केल्यास थोडक्याच दिवसांत इंजिन चालू करितां येतें. इंजिन चालू करण्यासाठीं एक निसटता दांडा मिळतो त्याचा उपयोग करणें चांगलें.

फार मोठालीं इंजिनें फिरवुन चालू करतां येत नाहींत ह्मणून ती चालू करण्या साठीं त्यानां स्टार्टिंग डिव्हाइस ह्मणजे इंजिन चालू करण्याची कळ बसवितात. यांत एक मोठा ग्यास रिसीव्हर असतो. व त्याला प्रेशर गेज बसविलेलें असतें. त्याचें कनेक्शन सिलिंडरला करण्यासाठीं जरूर त्या नळ्या व व्हालव्ह लाविलेले असतात. व्हालव्ह असे बसविलेले असतात कीं दर एक्झास्ट स्ट्रोकच्या वेळेस कांहीं एक्झास्ट ग्यास रिसीव्हरमध्यें जातो. अशा रीतीनें रिसीवर मधलें प्रेशर शंभर ते सव्वाशें

होईपर्यंत चालू असतें. मग व्हाल्व्ह बंद करितात. जेव्हां इंजिन चालू करावयाचें असेल तेव्हां रिसीवरमधील ग्यास इंजिनमध्यें सोडतात. त्यामुळें इंजिन फिरूं लागून इंजिनचे भागही फिरावयास लागतात. अशा रीतीनें इंजिन चालू होतें. इंजिन चालू झालें ह्मणजे रिसीव्हर पुन्हां भरून ठेवितात.

कांहीं कारखानदार इंजिन बरोबरच आयता भरलेला स्टार्टर पाठवितात त्यामुळें इंजिन बसविल्यावर पहिल्यानें चालू करण्यासाठीं एखाद्या बारक्या इंजिनचें किंवा दुसऱ्या कशाचें सहाय घ्यावें लागत नाहीं. एकच स्टार्टर जवळजवळ बसविलेलीं दोन तीन इंजिनें चालू करण्यास उपयोगी पडतो. कारण इंजिन चालू झालें ह्मणजे त्याचा इंजिनाशीं कांहीं संबंध रहात नाहीं.

कोणी कोणी आपल्या इंजिनाला स्टार्टर न बसवितां दुसरीच युक्ति करितात. व्हेपोराइझरमध्यें ठरीव तेल घेतात व त्यांत हवा पंपाच्या योगानें भरतात. यामुळें एक्सप्लोझिव्ह मिक्श्चर तयार होतें. तें इग्निशन टचूबनें पेटून एक्सप्लोजन होतो. त्यावेळेस इंजिन पावर स्ट्रोकवर आणून ठेवावें लागतें. कोणी कोणी असल्याच तऱ्हेचे इंजिनमध्यें व्हेपोरायझरमध्यें सुरवातीला राकेलच्या ऐवजीं पेट्रोल घेतात.

इंजिन चालू करितांना मिश्रणांतील हवेचें प्रमाण कमी असावें. पुष्कळ इंजिनानां हवा जाण्याच्या पाईपमध्यें थ्रॉटल व्हाल्व्ह बसविलेला असतो. त्यावर खुणा केलेल्या असतात. त्यांवरून हवा कमी जास्त सोडतां येते. इंजिन चालू झालें ह्मणजे हा व्हाल्व्ह जास्त उघडावा. नीट लक्ष देऊन लोड जसें असेल त्या बेतानें हवा आणि तेल इंजिनमध्यें सोडल्यानें इंजिन चांगलें चालतें, आंत घाणही बाजत नाहीं. व तेल कमी पुरतें. ज्या इंजिनानां हवा कमी जास्त करण्याचा व्हाल्व्ह बसविलेला नसतो त्यांनां सुरवातीला तेल जरा जास्त लागतें.

पुढें दिलेल्या कारणामुळें इंजिन चालू होत नाहीं.

(१) व्हेपोराइझर व इग्निशनटचूब बरोबर तापलीं नसतात. यासाठीं व्हेपोराइझर व इग्निशन टचूब जास्त तापवावी. दिव्यांत प्रेशर जास्त घालून दिव्याची जोत जोराची करावी.

(२) तेल जास्त जातें व हवा त्या मानानें कमी जाते. असें झाल्यास एक्सप्लोजन होणार नाहींत ह्मणून तेल बंद करावें. आणि इंजिन फिरवावें ह्मणजे जास्त झालेलें तेल बाहेर निघून जातें आणि इंजिन पुष्कळवेळां चालू होतें. हवा जाण्याचा व्हाल्व्ह त्यावर जेथें खूण असेल त्यापेक्षां जास्त बंद करूं नये.

(३) कांम्प्रेशन बराबर होत नाहीं. यामुळें एक्झास्ट पाईपमध्यें पुष्कळवेळां आवाज होतात व इंजिनला चालही येत नाहीं. असें झाल्यास इंजिन बंद करून उलटें फिरवावें व तेल जाण्याचें बंद करावें. इंजिन उलटें फिरवितांनां जोर लागला म्हणजे थांबावें. जर जोर कमी होत गेला तर कोठें तरी लीक (हवा जाण्यास मार्ग) आहे असें समजावें. लीक होण्याचें कारण बहूतकरून व्हाल्व्हमध्यें घाण साचल्या-मुळें बरोबर बसत नसतील किंवा पिस्टनरिंगा खराब झाल्या असतील. ह्यासाठीं व्हाल्व्ह काढून स्वच्छ पुसावें व जरूर असल्यास ग्राइंड करावें. तसेंच पिस्टनरिंगा झिजल्या असल्यास नव्या घालाव्या.

(४)तेल कमी जात असेल तर इंजिन नीट चालू होत नाहीं. पहिल्यानें एक्स-प्लोजन ऐकूं येतात आणि नंतर कमी कमी जोराचे होत जातात. यासाठीं तेल जास्त सोडावें.

(५) व्हेपोराइझर किंवा इग्निशन टयूब जास्त तापली तर (पण असें फार करून होत नाहीं.) यानें काम्प्रेशन पुरें होण्याचा अगोदर एक्स्प्लोजन होतो. असें झाल्यास दिवा काढून टाकावा पुन्हां इंजिन चालू करावें.

(६) सिलिंडर मध्यें पाणि गेलें असल्यास इंजिन चालू होणार नाहीं, असें बहुतकरून होत नाहीं.

भाग एकोणिसावा.

(इंजिनवर देखरेख)

इंजिन चालू झालें म्हणजे हवा हळूहळू जास्त सोडावी. काम्प्रेशन रिलीफ गिअर [काम्प्रेशन होऊं देणारी योजना] बंद करावें. इंजिन चालू झाल्याबरोबर कांहीं काम सुरू करावें म्हणजे व्हेपोराइझर व सिलिंडर तापून त्यांत घाण बाजणार नाहीं. इंजिन सुरू झाल्याबरोबर लागलेंच थांबवूं नये कारण तें कांहीं वेळ नीट चालल्याशिवाय त्यांतील घाण पाणी वगैरे नीट निघून जाणार नाहीं. केव्हां केव्हां हवा जाण्याच्या भोकांतून तेलाची वाफ व्हेपोराइझर मध्यें येते. याचें कारण व्हेपोराइझर पुरा तापलेला नसतो पण इंजिन चालू झालें म्हणजे तो आपोआप तापतो व तेलाची वाफ येणें बंद होतें. जर व्हेपर व्हालव्ह नीट बसला नसला तर एअर पाईप मधून तेलाची वाफ व्हेपोराइझर मध्यें येते असें वारंवार व्हावयास लागलें तर व्हेपर व्हालव्ह काढून स्वच्छ करावा व ग्राइंड करून जाग्यावर नीट बसवावा.

एक्सप्लोजन स्वच्छ ऐकूं यावा. लोड जेव्हां बेताचें असेल किंवाफुल लोड असेल तेव्हां एक्झास्ट वायूला कांहीं रंग असूं नये. एक्सप्लोजन स्वच्छ ऐकूं येत नसेल तर स्वच्छ ऐकूं येई पर्यंत तेल जरा जास्त सोडावें. पण फार मोठा आवाज होईल इतकें सोडूं नये. एक्झास्ट ग्यासचा रंग काळा असेल तर तेल जास्त जात आहे असें समजावें. अशावेळीं हवा जास्त न सोडतां तेल कमी करावें. एक्झास्ट पाईप मध्यें एक्सप्लोजन झाले तर टयूब असेल किंवा दुसरी कांहीं योजना असेल तर ती बिघडली किंवा फुटली असेल, असें समजावें तसेंच तेल कमी गेलें किंवा हवा जास्त गेली तर एक्झास्ट पाईपमध्यें एक्सप्लोजन होतील. यासाठीं अशावेळीं ऑईल पंप व त्याचे व्हालव्ह तसेंच नळ्या साफ आहेत किंवा नाहीं, कोठें हवा आंत जाते आहे कीं काय तें पहावें.

इंजिन चालण्यासाठीं जरूर इतकेंच तेल सिलिंडरमध्यें जाऊं द्यावें. परंतु मिस फायर होईल इतकें कमी जाऊं देऊं नये. एक्सप्लोजन मागून झाला तर एक्झास्ट पाईप मध्यें मोठा आवाज होईल व झालाच नाहीं तर एक्झास्टमधील कांहीं वायू सक्शनच्या वेळेस आंत येऊन एक्सप्लोजन होईल. व त्याचा धक्का काम्प्रेशन स्ट्रोकच्या वेळेस पिस्टन आंत येतांना त्यावर बसेल.

ज्यावेळेस फुल लोड असेल त्यावेळेस लाइट लोडपेक्षां कमी प्रमाणानें तेल लागतें. जेव्हां फुल लोडवर काम करावयाचें असेल तेव्हां सरक्युलेटिंग वाटर सिलिंडर भोंवतीं अगदीं मोकळेपणानें जाऊं द्यावें. अशावेळीं सिलिंडरमध्यें तेल जरा कमी सोडावें जर असल्या इंजिनमध्यें व्हेपोराइझरखालीं दिवा असेल तर तो काढून टाकावा. नाहींतर प्रेशर कमी करावें दोन दिवे असल्यास व्हेपोराइझरखालचा दिवा काढून टाकावा. नाहीतर व्हेपोराइझर तापून गरम होण्याचा संभव असतो. यामुळें तेलाची वाफ न होतां हैड्रोजन व कार्बन यांत तेलाचें पृथक्करण होतें आणि व्हेपोराइझर व दुसरे अरुंद भाग कपरीनें भरून जातात. कदाचित् एक्सप्लोजन अगोदर होतो. यासाठीं फुल लोडच्या वेळीं सिलिंडरमध्यें पाणी सोडण्याची व्यवस्था बहुतेक नव्या इंजिनांत केलेली असते. हें पाणी आपोआप कांहीं इंजिनांत जातें किंवा हातानें सोडावें लागतें. यामुळें मिश्रण थंड होऊन वेळेवर पेटतें. जेव्हां लोड अगदीं कमी असेल किंवा इंजिनपासून कांहीं काम घेतलें जात नसेल तेव्हां एक्झास्ट अगदीं पांढरा असतो. अशावेळीं जर इंजिन बराच वेळ चालवयाचें असेल, व ज्या इंजिनमध्यें न थांबतां एक्सप्लोजन होत असतील, तर तेल जाण्याचें जरा कमी करावें. ज्या इंजिनमध्यें वारंवार एक्सप्लोजन होत नसतील, त्यांत जरा जास्त सोडावें. कसेंही करून व्हेपोराइझर व इग्निशन ट्यूब गरम ठेविलीं पाहिजेत. व्हेपोराइझर वर झांकण बसविलें असेल तर हवा जाण्यासाठीं ठेविलेलीं भोकें बंद करावीं. जरूर पडल्यास दिवा लावावा. सिलिंडर भोंवतीं पाणी कमी सोडावें. आणि व्हेपोराइझर भोंवतीं मुळींच जाऊं देऊं नये. ज्या इंजिनमध्यें दिवा लागत नसेल, त्यामध्यें अतिशय लाइट लोडवर दिवा लावावा.

सिलिंडरमध्यें वापरण्याचे लुब्रिकेटींग ऑईल हें उत्तम प्रकारचें वापरणें हें फार महत्वाचें आहे. आपल्या इंजिनला कोणतें लुब्रिकेटींग ऑईल वापरावें हें इंजिनवाल्यास विचारून किंवा त्यासंबंधी ज्याला चांगली माहिती आहे त्याला विचारून मग ठरवावें. हें तेल कितीही ऊष्णता वाढली तरी जळतां कामा नये. तसेंच त्याची वाफही होऊन उपयोग नाहीं. त्याचे दाट थरही पिस्टनवर होऊं नयेत. कारण थर बसल्यास लुब्रिकेटींग बरोबर होणार नाहीं व इंजिनची शक्ति घर्षणांत फुकट जाईल. कदाचित पिस्टन सिलिंडरमध्यें अडकून बसेल व निघण्यास फार त्रास देईल. वाईट तेल पुष्कळ वापरलें तरी त्याचेपासून थोड्या चांगल्या तेलाइतकें काम होणार नाहीं. इंजिनवर फुल लोड बराच वेळ असलें तर इंजिन बंद करतांना पांच मिनिटें नुसतेंच चालवावें व पिस्टनवर थोडें राकेल तेल ओतावें. यामुळें इंजिन थांबून थंड झाल्यावर पिस्टनवर घाण वाजणार नाहीं व अडकणारही नाहीं.

इंजिन थांबवावयाचें असेल तेव्हां कंट्रोलिंग व्हाल्व्ह बंद करावा किंवा गव्हर-नरची लिव्हर उचलावी आणिं तेल जाण्याचें बंद करावें. ह्मणजे व्हेपरव्हाल्व्ह व पंप चालू रहात नाहींत. पंपवर रिलीफ व्हाल्व्ह बसविला असल्यास तो उघडावा. दिवा जळत असल्यास विझवावा. इंजिनची क्रांक काम्प्रेशन स्ट्रोकवर आणून अगदीं खालीं नेऊन उभी करावी ह्मणजे कोणचाही व्हाल्व्ह उघडा रहाणार नाहीं. पिस्टनचें टोंक लाइनरचे पुढें येऊं नये. पुढें आल्यास त्यावर धुरळा बसतो. इंजिन पुसून स्वच्छ करावें. तेलाच्या कपमध्यें वाती असल्यास काढून ठेवाव्या. साइटफीडचे कप असल्यास तेल जाण्याचें बंद करावें. इंजिन थोडावेळ बंद करावयाचें असल्यास व्हेपो-राइझरखालीं व इग्निशन टयूबखालीं दिवा लावून ठेवावा ह्मणजे इजिन ताबडतोब चालू करतां येतें.

भाग विसावा.

इंजिनमध्यें साधारणपणें काय बिघडतें व तें कसें सुधारावें.

सर्व साधारण अशी पहिली तक्रार झटली ह्मणजे इंजिन चालू होत नाहीं किंवा एक्झास्ट पाईपमध्यें मोठाले आवाज होतात. याचें कारण व्हेपोराइझर वहूत-करून पुरेसा तापलेला नसतो. कदाचित् दिवाही जोरानें पेटत नसतो. ह्मणून दिवा जोरानें पेटवावा. व्हपोराइझरमध्यें तेल जास्त जात असल्यास कमी करावें. दिवा नीट न पेटण्याचें कारण कॉईलमध्यें घाण बाजली असेल किंवा निपलमध्यें बाजली असेल नाहींतर निपलमध्यें वारंवार पिन घातल्यानें निप्लचें भोंक मोठें झालें असेल. निपल-मध्यें घाण बाजली असल्यास पिननें साफ करावी. भोंक मोठें होऊन निपल बिघ-डलें असल्यास दुसरें निपल घालावें. दिव्यांत तेल नसलें किंवा प्रेशर बरोबर धरित नसल्यास दिवा नीट जळणार नाहीं.

बर्नरचा कॉईल आंतून बाहेरून स्वच्छ ठेवावा. दिवा पेटविण्याचे पूर्वी तारेच्या ब्रशनें दिवा साफ पुसावा. एक बर्नर व एक निपल जवळ जास्त असावें ह्मणजे चालू असलेला बर्नर किंवा निपल बिघडल्यास तो काढून दुसरा घालतां येतो. यामुळें काम अडून रहात नाहीं. बर्नरच्या कॉईलमध्यें कांहीं अडकलें असल्यास तो काढून राकेल तेलांत भिजत ठेवावा ह्मणजे त्यांतील घाण सुटेल, ती हलवून हलवून काढून टाकावी. निपलचें भोंक भरतें याचें कारण तेलांत घाण असते हें होय. यासाठीं स्वच्छ तेल वापरावें व दिव्यांत भरतानां वायर गॉझ मधून गाळून भरावें. निपल भरलें असल्यास पिन घालून साफ करावें. पण पिन घालतांनां वांकडी तिकडी न घालण्याची खबरदारी घ्यावी. नाहींतर निपलचें भोंक रुंद होईल. नवें निपल घालावयाचें असल्यास काईल थंड होईल तेव्हां घालावें. जुनें निपल काढतेवेळीं त्यावर थोडें राकेल टाकावें ह्मणजे तें लवकर निघेल. नवें निपल बसवितांनां त्याच्या थ्रेडला थोडें व्हाईट लेड लावावें, मात्र तें त्याच्या भोकांत जाणार नाहीं अशी खबरदारी घ्यावी. व्हाईट लेडच्या योगानें निपलच्या व बर्नरच्यामध्यें फट रहात नाहीं. आणि तेलही गळत नाहीं. जर घाणेरडें तेल दिव्यांत वापरलें असेल तर प्रेशर जास्त घालावें. दिव्यांतील प्रेशर रिलीफ कॉकनें सोडतां येतें. रिलीफ स्क्रू जर थोडासा गळत असेल (त्यांतून हवा जात असेल) तर समजण्यांत येत नाहीं. जर प्रेशर कमी होत असेल तर प्लग गळत असला पाहिजे. जर कुठें सांधा बिघडला असेल तर तो नीट करावा. जर पंपचा प्लंजर निसटत असेल तर त्यांत थोडें लुब्रिकेटींग ऑईल टाकावें. तसेंच त्याच्या व्हाल्व्ह काढून साफ करावा.

डब्यांतील तेल संपल्यामुळें जर दिव्याला तेल मिळत नसेल तर दिव्याची जोत कमी होत जाते. व शेवटीं तुटक तुटक होत विझते. जर दिवा फार वेळ जळत ठेवावयाचा असेल तर तो पेटविण्याचे वेळीं प्रत्येक खेपेस त्यांत तेल भरावें. कारण एकदा दिवा पेटविल्यावर तो पुन्हां विझविल्याशिवाय त्यांत तेल भरतां येत नाहीं.

जर इंजिनची गति नेहमींपेक्षां कमी होईल तर इंजिनमध्यें तेल कसें काय जात आहे तें पहावें. कारण तेल कमी गेलें किंवा जास्त गेलें. तरी इंजिनची गति कमी होते. व्हेपोराइझर इंजिन चालू होतांनां तापला नसला तरी इंजिन चालू झाल्यावर आपोआप तापतो. परंतु एखादे वेळेस ज्यास्त तापल्यामुळें एक्सप्लोजन अगोदर होऊन बंपिंग होते. बंपिंग एकसारखें होऊं लागल्यास सिलिंडराभोंवतीं पाणी जास्त सोडावें. तसेंच आणखी वेळ चालल्यास सिलिंडरमध्येंही सोडावें. इंजिनमध्यें दिवा पेटत असल्यास कमी करावा. हवा कमी जाते कीं काय तें पहावें तसेंच स्वच्छ हवा आंत जाऊं देण्याची तजवीज करावी.

जर इग्निशन ट्यूब भरली असेल तर ती काढून आंतली घाण काढून पुन्हां बसवावी. जर अभ्रकाचें इग्निशन डिव्हाइस असेल तर जुनें काढून नवें घालावें. जर काम्प्रेशन बरोबर नसेल तर इंजिनला बरोबर गति येणार नाहीं. पुष्कळ वेळां इंजिन सुरू झाल्यावर काम्प्रेशन रिलीफक्याम बाजूस सारण्याचें राहून जातें. व्हालव्ह खराब झाल्यानें नीट बसत नसल्यास बारीक एमरी पॉवडर किंवा नाईफपॉलीशनें ग्राइंड करावे. एमरीपेक्षां बाथब्रिकची वस्त्रगाळ पूड जास्त चांगली. कारण तिनें व्हालव्ह आणि सीट घांसून खराब होत नाहीं. व्हालव्ह ग्राइंड केल्यावर बसवितांना सीटवरील एमरी पावडर साफ झाडून टाकावी. तसेंच जाड एमरी कधींही वापरूं नये. दर आठवड्यास व्हालव्ह ग्राइंड करण्याचे असल्यास प्युमिस स्टोन वापरावा. जर बारीक खाडे पडले असतील तर फ्लॉवर एमरी वापरावी. मोठाले खाडे पडले असल्यास नव्वद पासून एकशेंवीस नंबरची एमरी वापरावी. जाड एमरी कधींही वापरूं नये. व्हाल-स्पिंडल वांकडे झाले असल्यास किंवा स्प्रिंगा खराब झाल्या असल्यास असाच त्रास होतो. यासाठीं स्पिंडल सरळ करावे व स्प्रिंगा नवीन टाकाव्या.

काम्प्रेशन कमी झालें तर एक्सप्लोजन उशीरानें होतात किंवा मिसफायर होतात. पण तेल कमी किंवा जास्त जात असेल. हवा कमी जात असेल किंवा इग्निशन डिव्हाईस बिघडला असेल तरीही असेंच होतें. म्हणून हें पाहिल्याशिवाय काम्प्रेशन वाढवूं नये. काम्प्रेशन जास्त झाल्यास एक्सप्लोजन अगोदर होतात. यामुळें बंपिंग होतें. आणि व्हेपोराइझर गरम होतो.

पिस्टनकडे चांगलें लक्ष द्यावें. जर रिंगा घांसल्या असल्या तर काम्प्रेशन कमी होतें. इतकेंच नाहीं तर एका बाजूचे वायू दुसऱ्या बाजूस येतात. पुष्कळ वेळां ठिणग्या दिसतात. इंजिनची शक्ती कमी होते आणि इंजिनला पुरेसें तेल जात नाहीं. रिंगा मऊ बिडाच्या असाव्या. पोलादी असूं नयेत. जर पिस्टन अडकूं लागला तर पाणी नीट जात आहे कीं नाहीं तें पहावें. टाकींत सिलिंडरमधून परत येणारें पाणी दीडशें अंशापेक्षां जास्त तापलेलें असूं नये. लुब्रिकेटींग ऑईल चांगलें वापरावें. "सिलिंडर ऑईल फॉर ऑईल इंजिन" मिळतें तें वापरणें चांगलें. जर वाईट लुब्रिकेटींग ऑईल वापरलें किंवा तेल उत्तम असून पुष्कळ सोडलें तरीही पिस्टनवर घाण बाजते. घाण बाजल्यास पिस्टनवर राकेल तेल किंवा सोडयाचें गरम पाणी सोडावें. यानंतर सुद्धां जर पिस्टन अडकत असेल तर बाहेर काढून पुसून साफ करावा. सिलिंडरही साफ पुसावा. जर पिस्टन अगदीं घट्ट अडकून बसला असेल तर टांकीच्या तुंधाजवळचा कॉक बंद करून सिलिंडर भोंवतालचें पाणी काढुन टाकावें. व ज्याकेटमध्यें अगदीं उकळत असणारें पाणी सोडावें, व पिस्टन बाहेर ओढावा. पाण्याचा ऊष्णतेनें सिलिंडर लाइनर जरा रुंद होतो व पिस्टन बाहेर येतो.

इंजिन थांबवितांना पिस्टनवर थोडें राकेल ओतावें ह्मणजे रिंगा चांगल्या रहातील. पिस्टन काढल्यावर पुन्हां बसवावयाचा असेल तेव्हां रिंगांसाठीं मारलेल्या खुंट्या वरतीं येतील असा बसवावा. ह्मणजे आंत घालण्यास सोपें जाईल. लाइनरच्या मागें जाऊन पिस्टनवरच्या रिंगा खालीं पडतील इतका मागें लोटूं नये. तसेंच क्रॅंक शाफ्टवर कनेक्टींग रॉड लाइनवर घट्ट बसेल व त्यामुळें त्याचें टोंकही कदाचित् मोडेल.

जर गव्हरनर नीट नसेल किंवा व्हेपोराइझरला तेल जाण्याचा मार्ग स्वच्छ नसेल तर इंजिनची गति कमी अधिक होते. गव्हरनर बिघडल्यास तेल फार गेल्यामुळें सांधा निसरडा किंवा चिकट झाला असेल; किंवा गव्हरनरचा दांडा घट्ट किंवा वांकडा झाला असेल. जर इजिन चालू झाल्यानंतर गव्हरनरची लीव्हर पाडून ठेवली नसेल तर एक्सप्लोजन सदोदित झाल्यामुळें इंजिन धावूं लागेल नाहीं. तर तेल मुळींच न गेल्यामुळें चालूच होणार नाहीं.

जर कपरी बाजल्यामुळें सिलिंडरभोंवतीं पाणी बरोबर जात नसेल तर इंजिन काहीं वेळ नीट चालल्यानंतर त्याची गति बदलेल ती कपरी रिपरिट आफ सालटनें भिजवून टोंकदार हत्यारानें काढून टाकली पाहिजे. कपरी फार बाजल्यास लाइनर काढून कपरी घांसून काढली पाहिजे.

जर कांहीं कारणामुळें लाइनरच्या जाईंटमधून सिलिंडरमध्यें पाणी यावयास लागलें आणि जरीं हें पाणी अगदीं थोडें येत असलें तरीसुद्धां इंजिन चालू होणार नाहीं. म्हणून लाइनर काढून दुसरा जाइंट घातला पाहिजे. जाइंट घातल्यानंतर इंजिन चालू करावें व इंजिनवरून लागलेंच काहीं काम घ्यावें. म्हणजे व्हेपोराइझर वगैरे सर्व भाग तापतील. काहीं वेळ गेल्यानंतर इंजिन थांबवावें व लाइनरचे व जाइंटचे बोलट इंजिन निवाल्यावर पुन्हां घट्ट करावें. असें न केल्यास पुन्हां लाइनर गळूं लागण्याची भिती असते.

जर बंपिंग असेल तर एक्सप्लोजन अगोदर होतो असें समजावें. याचें कारण व्हेपोराइझर फार तापला असेल किंवा तेल जास्त होत असेल नाहींतर हवा कमी होत असेल. इंजिन जरी थंड झालें तरीही बंपिंग होतें याचें कारण अगोदर मिसफायर झाला तर दुसऱ्या वेळेस बंपिंग होतें. दोन्ही बंपिंगच्या आवाजामध्यें फरक असतो व तो सरावानें समजावयास लागतो. गरम झाल्यामुळें बंपिंग होत असेल तर पाणी सिलिंडरमध्यें सोडण्याची व्यवस्था असल्यास सिलिंडरमध्यें सोडावें व सिलिंडरभोंवतीं अगदीं खुलें जाऊ द्यावें. थंड झाल्यामुळें बंपिंग होत असेल तर हवा कमी करावी व पाणी कमी सोडावें. जरूर असल्यास व्हेपोराइझर दिवा पेटवून तापवावा. इग्निशनच्या वेळेस आवाज मोठा होत असेल तर तेल जास्त जातें असें समजावें. या वेळेस एक्झास्टही काळा दिसतो.

नाकिंगचा आवाज झाल्यास बेअरिंग सैल झालें असेल नाहींतर पिस्टनमध्यें गजन पिनचें बेअरिंग सैल झालें असेल किंवा फ्लायव्हीलची की सैल झाली असेल. जरकी सैल झाली असेल तर हातोड्यानें ठोकून घट्ट बसवावी. बेअरिंगमधले ब्रास सैल झाले असतील तर घांसून पुन्हां बसवावे. पिस्टनमधले ब्रास सैल झाले असल्यास तेही पुन्हां घांसून बसवावे.

भाग एकवीसावा.

इंजिनवर काम करणारांनां कांहीं सूचना.

इंजिनबरोबर ज्या छापील सूचना मिळतात त्या लक्षपूर्वक वाचाव्या. त्यांवरून इंजिनची काम करण्याची तऱ्हा, त्याचे निरनिराळे क्याम आणि लीव्हर यांचा उपयोग आणि सायकल पुरी केव्हां होते हें लक्षांत घ्यावें. आपणास काय समजत नसेल तें इंजिनवाल्यांकडून समजावून घ्यावें. वेळ सांपडल्यास रोज इंजिन किती तास चालतें त्याला तेल व दुसऱ्या वस्तू किती लागतात तसेंच साधारणपणें लोड किती असतें हें टिपून ठेवावें. यावरून तितकेच काम करीत असतांना तेल जास्त लागलें तर कारण चटकन शोधतां येतें.

मागें इंजिन चालू करण्यासाठीं ज्या सूचना केल्या आहेत. त्या सर्व लक्षांत ठेवाव्या. ह्मणजे इंजिन चालू होत नाहीं असें बहूधा होणार नाहीं. जर इंजिन चालू झालें नाहीं तर तेल जाण्याचें बंद करून चाक फिरवावें. यानें बहुतकरून एक्सप्लोजन होतो. एखादे वेळीं एक्सप्लोजन इंजिन उभें राहिल्याबरोबर होतो. अशा वेळीं इंजिन फिरविणाऱ्या माणसाला अपघात होणार नाहीं अशा बेतानें नीट धरावें.

इंजिनला लुब्रिकेटींग ऑईल नीट जातें कीं नाहीं याकडे लक्ष ठेवावें. लुब्रिकेटींग ऑईल चांगल्यापैकीं वापरावें. सिलिंडरसाठीं "सिलिंडरऑईल फार ऑईल इंजिन" व बेअरिंगसाठीं साधीं बेअरिंग असल्यास एरंडीचें तेल व रिंग बेअरींग किंवा फोर्स लुब्रिकेशन असल्यास "स्पिंडल ऑईल फार ऑईल इंजिन" वापरावें. तेल जाण्यांचे सर्व भाग नीट स्वच्छ ठेवावे. तसेंच तेल सर्व जागीं नीट जातें कीं नाहीं तें पहावें. तेलाचे कपमध्यें वाती असल्यास पिरगाळून ठेऊं नये. कोठच्याही भागांत जरूरीपेक्षां जास्त तेल सोडूं नये. कारण त्यानें घाण बाजते. चांगल्यापैकीं तेलें वापरावीं. वाती इंजिन बंद झाल्यावर काढून ठेवाव्या व साइट फीड लुब्रिकेटर बंद करावे अशानें तेल फुकट जात नाहीं. मात्र दोन्ही तऱ्हेचे कप इंजिन सुरू करतांनां चालू करण्यास विसरूं नये.

बेअरिंगची क्याप कधींही ढिली ठेवूं नये. ब्रासही घट्ट बसवावे, परंतु शाफ्ट न फिरेल इतके घट्ट असूं नयेत. जर बेअरिंगमध्यें आवाज होत असेल तर तीं तावडते व नीट बसवावीं. नाहींतर इंजिन वाकडें तिकडे चालून ब्रास खराब होतील आणि लवकर नवे घालावे लागतील पिस्टन मधील ब्रासकडेही चांगलें लक्ष दिलें पाहिजे.

पिस्टनवर आणि बेअरिंगमध्यें घाण अगदीं बाजू देऊं नये. कांहीं बांध-काम वगैरे चालत असल्यास पिस्टनवर ताडपत्रीचें झांकण घालावें. घाणेरीं पोतीं इंजिनवर कधीं टाकूं नयेत कारण त्यांचीच घाण इंजिनला लागते.

ग्लांड किंवा कव्हरवरील नट सारखे घट्ट करावे. एक कमी एक ज़ास्ती असें करूं नये. एकच नट किंवा बोलट एकदम टाईट न करितां सगळे सारखे फिरवीत फिरवीत बसवावे. शेवटीं सगळे टाईट करावे. कुठचाही बोलट किंवा नट सैल ठेवूं नये.

इग्निशन अरेंजमेंट चांगली ठेवावी. जर पहिली टयूब काढून दुसरी घाला-वयाची असेल तर पहिली इतकीच लांब व पहिलीइतकीच आंतील बाहेरील व्यास असलेली टयूब घालावी. नवीन टयूब घालतेवेळेस जुनी टयूब काढल्यानंतर इंजिन फिरवावें ह्मणजे काम्प्रेशनच्या जोरानें इंजिनमधली घाण व कार्बन भोंकावाटे बाहेर येईल. टयूबमध्यें घाण बाजूं नये. तसेंच ती किंवा तिचा सांधा हींही गळूं नयेत.

इंजिनमध्यें जी घाण बाजते ती बहुतकरून इंजिन सुरू होतानां बाजते कारण सुरवातीला तेल नीट जळून जात नाहीं. व्हेपोराइझर जास्त गरम झाला तरी सुद्धां कपरी बाजते.

जर पुष्कळ दिवस चालल्यानंतर इंजिन नीट चालत नसेल तर त्यांत कांहीं कनेक्शन बिघडलें आहे किंवा तें साफ करावयास पाहिजे असें समजावें. इंजिनचा व्हेपोराइझर दर आठ ते दहा दिवसांनीं साफ करावा. टयूब भरली असल्यास साफ करावी. दुसरें कांहीं बिघडलें असल्यास नीट करून बसवावें. कोठचाही भाग काढून बसविण्यापूर्वी आपण काय करणार आहोंत व त्यानें पुढें काय होणार आहे हें लक्षांत घेऊन मग काय काढावयाचें असेल तें काढावें. नाहींतर उगाच सगळे भाग काढून बसविण्यांत वेळ फुकट जातो. नाहींतर उगाच कांहींतरी करून बघण्यासाठीं ह्मणून कोठचाही भाग काढूं नये किंवा फिरवाफिरव करूं नये.

सर्व हत्यारें नीट जवळ आयत्यावेळेस धांदल उडणार नाहीं अशा ठिकाणीं ठेवावीं. पान्हे वगैरे भिंतीला टांगून ठेवावे. जे भाग जास्त आलेले असतील ते नीट काळजीनें ठेवावे. ह्मणजे आयत्यावेळस धांदल उडणार नाहीं. जर कांहीं मोडल्या-सारखें किंवा बिघडल्यासारखें दिसेल तें तावडतोब नीट करावें.

निदान दोन महिन्यानीं सर्व इंजिन खोलून साफ करावें. आणि त्यांत कांहीं बिघडलें असल्यास नीट बसवावें. इंजिन चालू असतां आंत कोठेंही हात घालूं नये.

इंजिन थांबल्यावर पुसून स्वच्छ करावें. इंजिन चालू करतानां फ्लाय व्हीलवर पाय देऊं नये. तसेंच काम्प्रेशन स्ट्रोकच्या वेळेस इंजिन जोरानें फिरवावें. नाहींतर इंजिन मागें येऊन फिरविणारास इजा होईल. इंजिन चालू असतानां मधूनमधून जाकेटवर हात ठेऊन तो कितपत गरम आहे तें पहावें. जर हात टेंकवत नाहीं इतका गरम झाला तर पाणी जास्त सोडावें.

एखादा मोडलेला किंवा झिजलेला भाग आणविण्याचा असल्यास त्याचा नुसत्या नांवानें आरडर देऊं नये. कारण कदाचित कारखानदार त्या नांवानें दुसरेंच कांहीं समजत असेल. त्या भागाचें साधें ड्राइंग काढून त्यावर मापें घालून पाठवावें. तसेंच इंजिनचा नंबरही पाठवावा. इंजिनचा नंबर सिलिंडर वर किंवा बेडप्लेटवर पट्टीनें बसविलेला असतो. जर इंजिन फार जुनें असेल तर ड्राइंग पाठविणें जरूर असतें.

इंजिनला कोणालाही हात लावूं देऊं नये. तसेंच मला अमूक येतें तमूक येतें इत्यादि कोणाच्या गप्पांवर विश्वासूं नये.

जेव्हां इंजिन खोलावयाचें असेल तेव्हां क्रांकला जोडलेलें कनेकटींग राडचें तोंड अगोदर खोलावें. त्यासाठीं क्रांक पुढें आणावी. नंतर कनेक्टींग रॉड हातांत उचलून धरून क्रांक पुढें फिरवावी म्हणजे रॉड नीट सुटेल. नंतर पिस्टन पुढें ओढून हळूच धका न देतां व न हापटतां उचलून बाहेर काढावा व पुसून साफ करावा- रिंग बाहेर काढून साफ करून जागेवर बसवाव्या. नंतर व्हालव्ह काढावे व ग्राइंड करणें जरूर असल्यास ग्राइंड करावे. त्यांच्या स्पिंडलनां (दांड्यानां) तेल लावावें. नंतर सिलिंडरमध्यें दिवा घेऊन तो साफ आहे कीं नाहीं तें पहावें. नंतर व्हालव्ह जाग्यावर बसवावे. याचे अगोदर लाइनर झिजला आहे कीं काय तें पहावें. पिस्टन रिंगा नव्या घालण्याच्या असल्यास एकदम घालूं नये. पहिल्यानें मागची काढून बाकीच्या मागें घ्याव्या व पुढें नवी घालावी. अशाच रीतीनें कांहीं दिवसांनीं नवीन घालावी. असें जितक्या रिंगा घालावयाच्या असतील तोंपर्यंत करावें. असें केल्यानें रिंगा बेतानें घांसून नीट बसतात. व्हेपोराइझर व त्यांत तेल जाण्याच्या वाटा साफ कराव्या. त्यांत घाण बाजली असल्यास राकेल लावावें म्हणजे घाण सुटेल. प्याकिंग बदलण्याचें असल्यास दुसरें प्याकिंग तितक्याच जाडीचें वापरावें. जेव्हां कुठचीं भोकें साफ करावयाचीं असतील तेव्हां तीं साफ करितांनां तीं रुंद होणार नाहींत अशी काळजी घ्यावी. निदान तेल जाण्याचीं भोकें तरी फार काळजीनें साफ करावीं. पंप आणि व्हालव्ह राकेलानें साफ करावे. तसेंच व्हालव्ह सीटस् वारंवार तपासाव्या. पंपचे ग्लांड न गळण्याची खबरदारी घ्यावी. कांहीं बिघडलें असलें व आपल्यास समजलें नाहीं तर तें इंजिनवाल्यांस विचारावें म्हणजे ते नीट खुलासा करतील.

भाग बाविसावा.

सायकलचें इंजिन.

या भागापर्यंत ज्या इंजिनांचें वर्णन झालें तीं सर्व फोर सायकलच्या तत्वावर बनविलेल्या इंजिनांसंबंधीं झालें. आतां दोन (टू) सायकलच्या इंजिन बद्दल लिहितो.

मागें सांगितलेल्या चार क्रिया ह्मणजे सक्शन काम्प्रेशन इग्निशन आणि एक्झास्ट या कसल्याही तऱ्हेचें ह्मणजे टू सायकल किंवा फोरसायकलचें इंजिन असलें तरी त्यांत झाल्याच पाहिजेत. पण टू सायकलच्या इंजिनमध्यें या चारी क्रिया एका फेऱ्यांत होतात. टू सायकलचें तत्व समजण्यास एक्सप्लोजन पासून सुरवात केली पाहिजे. असलीं इंजिनें बहूतकरून उभीं व्हरटिकल असतात. त्याच्या खालचा भाग ह्मणजे पिस्टनचा लाइनर जेथून संपतो तेथपासून अगदीं बेअरिंगपर्यंत सर्व आंत हवासुद्धां जाणार नाहीं असें बंद असतें. यांत हवा येण्यासाठीं एक भोंक असतें व तें पिस्टनच्या मागें पुढें होण्यानें उघडतें व मिटतें. एक्सप्लोजन झाल्यावर जेव्हां पिस्टन खालीं येतो तेव्हां हें भोंक बंद होऊन खालीं राहिलेली हवा दबली जाते. तिचा दाब चार ते पांच पौंड पर्यंत होतो. पिस्टनचा स्ट्रोक सुमारें $\frac{७}{८}$ झाल्यावर एक्झास्ट पोर्ट उघडतें व त्याच सुमारास एअरव्हालव्ह उघडतो. यामुळें खालीं दबली गेलेली हवा सिलिंडरमध्यें जोरानें येऊन एक्झास्ट वायू बाहेर घालविण्यास मदत होते आणि सिलिंडरमध्यें फक्त हवाच शिल्लक रहाते. ही हवा पिस्टन परत येतो तेव्हां दाबली जाते. यांतच तेलाची वाफही मिसळून स्फोटकारक मिश्रण (एक्सप्लोझिव्ह मिक्श्चर) तयार होतें. त्याचा पुन्हां एक्सप्लोजन होतो व पिस्टन खालीं येतो अशा रीतीनें हें इंजिन चालतें.

या इंजिनांचें विशिष्टस्वरूप असें आहे कीं त्यानां निराळा व्हालव्ह फार करून मुळींच लागत नाहीं. नुसत्या पिस्टनच्या खालींवर होण्यानेंच सर्व व्हालव्हचीं कार्यें होतात. यामुळें गव्हरनरची ॲक्शन फार सोपी असते. तसेंच व्हाल किंवा पंप चालवावयाचे असले तर त्यानां निराळी क्याम शाफ्ट घालावी लागत नाहीं. क्रांक शाफ्टवरच एक किंवा दोन लागतील त्या संख्या (एक सेंट्रिक) लावून काम करतां येतें. यांत खर्च वांचतो व शक्तीही घर्षणांत फुकट जात नाहीं. तसेंच या इंजिनची गति जास्त असल्यामुळें इंजिनचे भाग लहान करावे लागतात. यामुळें इंजिन हलकें व लहान जागेंत मावणारें असतें. व्हालव्ह थोडे किंवा मुळींच नसल्यामुळें झिजून नादुरुस्त होण्याची भिती कमी असते. यामुळें ते नवे घालण्याचा खर्चही अगदीं थोडा असतो.

हें इंजिन लहानसें टुमदार असतें. याला फारशी जागा लागत नाहीं. याची क्रांक मागें सांगितल्याप्रमाणें एका बंद जागेंत फिरत असते व पिस्टनचे योगानें यांत हवा दाबली जाते. पिस्टन स्ट्रोकच्या शेवटीं बाहेर आला म्हणजे एक्झास्ट व्हालव्ह उघडतो. व थोडा पिस्टन आणखी पुढें गेला म्हणजे इनलेट व्हालव्ह उघडतो. हे दोन्ही व्हालव्ह फार करून समोरा समोर असतात. पण आंत येणारी हवा एक्झास्ट व्हालव्ह मधून न जातां एक्झास्टचे वायू बाहेर जाण्यास तिच्याकडून मदत व्हावी अशी व्यवस्था केलेली असते. जेव्हां पिस्टन वरती जातो तेव्हां तेलाची वाफ व हवा यांचें मिश्रण दबलें जातें. व पिस्टन वरतीं पोहोचतांच एक्सप्लोजन होतो. असल्या इंजिनभोंवतीं पाणी जाण्यासाठीं पुष्कळ वेळां पंप लाविलेला असतो. त्यामुळें पाणी सारखें जात असतें. हा क्रांक शाफ्टवर लाविलेल्या एकसेंट्रिकनें चालतो.

अलीकडे हीं इंजिनें लागतील तितक्या मोठ्या शक्तीचीं व लागेल त्या तेलानें क्रूड ऑईलनें सुद्धां चालावीं अशीं केलेलीं असतात. चार सायकलपेक्षां दोन सायकलचींच इंजिनें तयार करण्याकडे इंग्लिश, फ्रेंच, स्विडीश, जर्मन, व अमेरिकन कारखानदारांचा ओढा आहे. भाग थोडे असल्यामुळें चालविणारा फारसा हुशार माणूस लागत नाहीं. तसेंच बिघडण्याची धास्ती कमी असते. व भाग आयते मिळण्यासही फार त्रास होत नाहीं. दोन्हीं इंजिनमध्यें तेल सारखेंच लागतें.

या इंजिनची गति पुष्कळ असते. पण दर फेऱ्याला एक्सप्लोजन सारखा होत असल्यामुळें गति फारच सारखी रहाते. तिच्यांत कांहीं फेर होत नाहीं. जर दोन किंवा तीन चार सिलिंडरचें इंजिन असेल तर त्याची क्रिया अगदीं वाफेच्या इंजिनसारखी होते. या असल्या इंजिनचा गव्हरनर बहुतकरून क्रांक शाफ्टवरच बसविलेला असतो. व तो लोड कमी अधीक असेल त्याप्रमाणें तेल किंवा तेल व हवा यांचें मिश्रण सिलिंडरमध्यें सोडतो. गव्हरनर बहुतकरून सेंट्रिफ्यूगल असतो व त्याचें कार्यही फारच त्वरित होत असतें. आतां यांपैकीं कोणचें इंजिन कुठें वापरावें हा प्रश्न उत्पन्न होतो. जेथें इंजिनला जोडलेला म्हणजे क्रांक शाफ्टवर जोडलेला किंवा बसविलेला असला सेंट्रिफ्यूगल पंप चालवावयाचा असेल किंवा वीज उत्पन्न करण्याचीं यंत्रें (डायनामो) हीं क्रांकशाफ्टला एकदम (डिरेक्ट कनेक्शन) इंजिन जोडावयाचें असेल किंवा जेथें धुरळा किंवा घाण फार उडत असेल जेथें जागा कमी मिळत असेल अशा ठिकाणीं हीं टू सायकलचीं इंजिनें वापरावीं. पण जेथें फारशी गति नसली तरी चालेल किंवा रिड्यूसिंग गिअर लावून फोर्स पंप वगैरे चालवावयाचा असेल अशा व दुसऱ्या ठिकाणीं फोर सायकलचें इंजिन वापरणें बरें. पण साधेपणा या गुणामुळें दोन (टू) सायकलचीं इंजिनें जास्त प्रचारांत येत जातील असा संभव आहे.

भाग तेविसावा.

—o—

सेमिडीझेल (क्रूड) ऑईल इंजिन

साधें फोर सायकलचें इंजिन व सेमिडिझेल इंजिन यांचे तत्वांत कांहींच फरक नसतो. तसेंच इंजिनच्या कृतींतही ह्मणण्यासारखा फरक नसतो. जो काय फरक असतो त्याचें वर्णन पुढें दिलें आहे.

हें इंजिन साध्या इंजिनपेक्षां भक्कम असतें. सारख्याच शक्तीच्या क्रूड ऑईलच्या व साध्या इंजिनामध्यें क्रूड ऑईल इंजिन आकारानें मोठें असतें, यांत काम्प्रेशन बरेंच ह्मणजे दीडशें पासून पावणेदोनशें ते दोनशें पौंड होत असल्यामुळें सगळे भाग जास्त बळकट करावे लागतात. स्प्रिंगा, व्हाल्व्ह, पंप वगैरे सर्व मोठाले असतात. तसेंच या इंजिनचे फलायव्हिलही जड असतें. यामुळें क्रूड ऑईलच्या मोठमोठ्या इंजिननां केव्हां केव्हां तीन बेअरींग असतात. हीं इंजिनें अगदीं लहान मिळत नाहींत. या इंजिननां किंमत थोडी जास्त पडते. पण या इंजिनला तेल कांहींसें कमी लागतें आणि क्रूड ऑईलची किंमत फारच कमी असते. यामुळें सुरवातीला किंमत जरी जास्त पडली तरी ती थोड्याच दिवसांत भरून येऊन मग साध्या इंजिनपेक्षां पुष्कळ जास्त फायदा होतो. असल्या इंजिनचा गव्हरनर तिसऱ्याप्रकारचा ह्मणजे लोड कमी अधीक असेल त्याप्रमाणें तेल कमी जास्त सोडणारा असतो. हें इंजिन साध्या इंजिनापेक्षां फार संथपणें चालतें त्यामुळें शक्य तेथें हीं इंजिनें वापरणें चांगलें. हीं इंजिनें दहा पासून साठ ते शंभर हॉर्स पॉवरचीं जरूर पडल्यास याही पेक्षां मोठीं मिळतात ह्मणून जीन चालविण्यास किंवा असलींच मोठ्या शक्तीचीं कामें करण्यास असलीं इंजिनें वापरण्यास हरकत नाहीं.

या इंजिनचा सिलिंडर इंजिनच्या बेड बरोबरच ओतलेला असतो यामुळें इंजिन हालण्याची किंवा सिलिंडरवर जोर येण्याची भिती रहात नाहीं. या इंजिनमध्येंही लाइनर बसविलेला असतो. यांजवर दुसरा सिलिंडरचा भाग बसवितात. हा बेडच्या सिलिंडरला बोल्टांनीं जाम केलेला असतो. याला बॅकएन्ड किंवा मागला भाग असें ह्मणतात. यालाच व्हेपोराइझर किंवा ॲटमाइझर व स्निफिंटग व्हाल्व्ह बसविलेले असतात.

साध्या ऑईल इंजिनांत नसणारे पण या तऱ्हेच्यांत असणारे असे मुख्य तीन चार भाग आहेत. ते ऑईल हीटर ह्मणजे तेल तापविण्याची जागा स्ट्रेनर ह्मणजे

तेल गाळण्यासाठीं केलेली व्यवस्था. पल्व्हराइझर किंवा आटमाईझर ह्मणजे तेलाचे अत्यंत बारीक तुषार करणारे यंत्र आणि स्निफ्टींग व्हाल्व्ह ह्मणजे इंजिनवर लोड कमी जास्त होईल त्याप्रमाणें व व्हेपोराइझर सदोदीत सारखा गरम ठेवण्यासाठीं आपोआप लागेल तसें पाणी सिलिंडरमध्यें सोडणारा व्हाल्व्ह हे आहेत. या प्रत्येकाची जरूरी काय हें पुढें सांगतों.

क्रूड ऑईल हें साध्या तेलापेक्षां फारच दाट असतें. व तें तापून वाफ होण्यास फारच ऊष्णता लागते. तें दाट असल्यामुळें नुसतें थंड पाईपमधून नीट जाणार नाहीं यासाठीं तें तापवून पातळ करावें लागतें. हें तापविण्यासाठीं जी योजना करितात. तिला हीटर असें ह्मणतात. हीटर एक्झास्ट पाईप जवळ बसविलेला असतो. एक्झास्टच्या ऊष्णतेनें तेल तापून पातळ होतें. हें तेल नंतर स्ट्रेनर मधून जातें. तेलांत जर घाण गेली असली तर ती पुढें जाऊं नये यासाठीं स्ट्रेनर लाविलेला असतो. स्ट्रेनर बहूतकरून बळकट रेशमी कापडाचा करतात. या योगानें तेल गाळून पंपमध्यें जातें व पल्व्हराइझर बिघडण्याची व व्हेपोराइझरमध्यें घाण बाजण्याची भीती बरीच कमी होते.

हें तेल तापवून त्याची वाफ होण्यास फार ऊष्णता लागते. तेवढी लागणारी ऊष्णता व्हेपोराइझर पासून घेण्याचें ह्मटल्यास व्हेपोराइझर अगदीं लाल ठेवावा लागेल. व्हेपोराइझर लाल ठेवणें हें चांगलें नाहीं. ऑईल इंजिनचा व्हेपोराइझर तापला तरी काळसरच दिसेल जास्त कांहीं रंग दिसणार नाहीं इतकाच गरम ह्मणजे काळया ऊष्णतेइतका गरम असावा जास्त असूं नये. काळ्या ऊष्ण व्हेपोराइझरनें क्रूड ऑईलची बरोबर वाफ होणार नाहीं. यासाठीं त्या तेलाचे अगदीं बारीक धुक्यासारखे परमाणू करतात. हे परमाणू करणारा जो भाग त्याला पल्व्हराइझर किंवा आटमाइझर (बारिक तुषार करणारा) असें ह्मणतात.

पल्व्हराइझर किंवा आटमाईझर हा व्हेपोराइझरच्या मागें लाविलेला असतो. व काम्प्रेशनच्या योगानें जेव्हां हवा दबून काम्प्रेशन स्ट्रोक पुरा होत असतो त्यावेळेस तेल पल्व्हराइझरमधून व्हेपोराइझरमध्यें जातें व मिश्रण तयार होतें. स्निफ्टिंग व्हाल्व्हही पल्व्हराइझरच्या जवळच बसविलेला असतो. यांतून व्हेपोराइझर बेतानें गरम रहण्यासाठीं जरूरीप्रमाणें पाणी कमी जास्त जात असतें. यामुळें व्हेपोराइझरची ऊष्णतासारखी रहाते. हें पाणी ज्याकेट मधून घेतलेलें असतें.

निरनिराळे यंत्रें करणारे निरनिराळ्या तऱ्हेचे पल्व्हराइझर करितात. कोणाच्या पल्व्हराईझरला एक अगदीं बारिक भोंक असतें व त्यांतून तेल जोरानें घालविलें

जातें. या योगानेंच तेलाचे अगदीं बारीक कण होतात. कोणी कोणी या भोंकाच्या पुढें एक पत्रा बसवितात त्याचेवर भोंकांतून जोरानें येणारें तेल आपटून त्याचे कण होतात. कोणी कोणी एकाच नळीला दोन बारीक तिरकीं भोकें पाडितात त्यांतून तेल जोरानें बाहेर यावयास लागलें असतां एकमेकांवर आपटून त्याचे कण होतात. कोणी कोणी असें करितात कीं एका नळीमधून दुसरी नळी नेलेली असते. त्यांचीं तोंडें टोकाशीं बारीक केलेलीं असतात. त्यांतील बाहेरच्या भोंकांतून तेल जात असतें व आंतील भोंकांतून हवा जोरानें जात असते. यामुळेंही तेलाचे अगदीं बारीक कण होऊन जातात. अशा निरनिराळया आणखी पुष्कळ तऱ्हा आहेत. या सर्व तऱ्हांमध्यें तेल भोंकांतून जोरानें जाण्यास जो जोर लागतो तो पंपच्या योगानें किंवा दाबलेल्या हवेच्या जोरानें मिळतो. याचेही निरनिराळ्या कारखानदारांचे निरनिराळे प्रकार आहेत. पण त्यांचें विवेचन करण्याची जरूरी नाहीं. कारण ते नीट लक्षपूर्वक पाहिले असतां सहज समजतात.

मागें इंजिन बसविण्यासाठीं केलेल्या सर्व सूचना येथेंही लागू पडतात. हें इंजिन बसवितांना तेल जाण्याच्या सर्व नळ्या अगदीं साफ करून बसविण्याची जरूर काळजी घ्यावी. स्ट्रेनर अगदीं साफ करून बसवावा. तेलाच्या पंपचें टांकीशीं कनेक्शन करतानां तेल टांकींतून पहिल्यानें हीट मधून व नंतर स्ट्रेनरमधून जाईल अशी खबरदारी घ्यावी. याच्या उलट जोडूं नये. आटमाईझर व लिफ्टींग व्हाल्व्ह पुसून अगदीं साफ करावे. नंतर आटमाईझर नळीला नुसताच जोडावा व पंपचा दांडा हालवून आटमाईझर बरोबर काम करितो कीं नाहीं तें पहावें आणि मग दोन्ही इंजिनला जोडावे, इंजिन जोडतानां खुणा बरोबर जमविण्याची खबरदारी घ्यावी. म्हणजे इंजिन चालू होणार नाहीं असें बहुत करून होणार नाहीं.

इंजिन चालू करतानांही मागें इंजिन चालू करण्यासंबंधीं केलेल्या सर्व सूचना लक्षांत घ्याव्या. तेल (लुब्रिकेटींग) जाण्यासाठीं पंप असल्यास तेल पुरेसें आहे कीं नाहीं तें पहावें. व्हेपोराइर पुरेसा तापला म्हणजे इंजिनमध्यें जें तेल जातें त्याच्या पंपचा दांडा हालवितांना जोर लागेल इतका हालवावा. नंतर स्टार्टिंग डिव्हाइस असल्यास त्याचा व्हाल्व्ह उघडून किंवा इंजिन फिरवून इंजिन चालू करावें. काम्प्रेशन रिलीफ क्याम इंजिन चालू झाल्यावर बाजूला सारावा. जर थंडी फार पडली असेल किंवा इंजिन जर सदोदित थंड हवेंत चालवावयाचें असेल तर इंजिन चालू करण्याचें अगोदर हीटर दिव्यानें तापवावा नाहींतर तेल फार दाट झाल्यामुळें पाईपमधून जलदी जाणार नाहीं.

इंजिनची रिपेर व इंजिनची देखरेख याबद्दल जास्त लिहिण्यास नको. मागें दिलेल्या सूचना व इंजिन बरोबर मिळणाऱ्या सूचना या लक्षांत घेतल्या असतां इंजिन नीट आर्डरमध्यें ठेवण्यास अडचण पडणार नाहीं.

सेमिडीझेल ऑईल इंजिन संबंधीं थोडी जास्त माहिती.

सेमिडीझेल इंजिनें वीस पासून शंभर ते दोनशें हॉर्सपॉवरच्या शक्तीसाठीं असतात. हीं सर्व इंजिनें क्रूड ऑईलनें चालण्याजोगीं बनविलेलीं असतात. आडव्या-जातीचीं असलीं बहुतेक इंजिनें अगदीं एकसारखीं असतात त्यांत फरक बहूतकरून काय तो व्हेपोराइझरमध्येंच असतो. ह्या तऱ्हेच्या बहुतेक इंजिनवर जाकेट साफ करण्याकरितां एक पडदा असतो. जाकेट साफ करण्याचे वेळेस हा पडदा काढून त्यांतून हात घालून किंवा स्क्रेपरनें (खरवडण्यानें) जाकेट मधील घाण काढून टाकितात. ह्या जातीच्या बहुतेक बेअरींगना चांगलें पुरेसें तेल जावें म्हणून बेअरिंग-मध्यें शाफटिंगवर रिंगा किंवा चेन (सांखळी) घातलेल्या असतात. या रिंगा किंवा चेन बेअरिंगमध्यें तेलांत बुडालेल्या असतात व शाफ्टींग बरोबर फिरत असतात. यामुळें तेल शाफटिंगवर एकसारखें येत असतें.

बेअरिंगमधील ब्रास गनमेटलचे किंवा अँटिफ्रिकशन मेटलचे असावे. व्हाईट-मेटल घातलेले असूं नयेत. कारण व्हाईट मेटल ब्रासमधून पुष्कळ वेळेस गळून पडते. तसेंच जर कदाचित् ब्रास गरम झाला तर व्हाईट मेटल इतकी पाघळून जाते व शाफ्टींगवर इतकी घट्ट चिकटून बसते कीं ती शाफटिंगवरून तोडून काढावी लागते: यामुळें वेळ फार फुकट जाऊन उगाच नुकसान मात्र होतें. तरी होता होई तों असल्या बेअरिंगचे इंजिन घेऊं नये.

ह्या तऱ्हेच्या सर्व इंजिनाचे व्हालव्ह म्हणजे हवेचा व्हालव्ह व एक्झास्ट व्हालव्ह हे एकावर एक असतात व दोन्ही एकाच क्यामनें चालतात. हे सिलिं-डरच्या मागें बोलटानीं बसविलेल्या भागांत ज्याला बॅक एन्ड किंवा मागला भाग असें म्हणतात त्यांत बसविलेले असतात. हे काढावयाचे असल्यास पहिल्यानें वरचा हवेचा व्हालव्ह काढून मग त्याच भोंकांतून खालचा एक्झास्ट व्हालव्ह काढून घ्यावयाचा असतो; मग ग्राइंड करून पुन्हां असेच जाग्यावर बसवितात. हवेच्या व्हालव्ह पेक्षां एक्झास्ट व्हालव्ह मोठा असतो यामुळें त्याची सीटही मोठी असते. ती जळलेल्या वायूनें फार गरम होते; म्हणून ती थंड करण्यासाठीं तिच्या भोंवतीं जाकेट मधील पाणी जाण्याची व्यवस्था केलेली असते.

या तऱ्हेच्या सर्व इंजिनमध्यें गव्हरनर गोळयांचा फिरणारा असतो व तो तेल लोड प्रमाणें कमी जास्त सोडतो. गव्हरनरच्या योगानें पंपचा स्ट्रोक कमी जास्त होत असतो त्यामुळें तेल कमी जास्त जातें. पंप बहुतकरून गनमेटलचा बनविलेला असतो व त्यांत बालव्हालव्ह तेल येण्याच्या व जाण्याच्या दोन्हीं बाजूस बसविलेले असतात. पंपमधून तेल जोरानें पलव्हराइझर मध्यें जातें व जोरानें गेल्यामुळें उत्तम तऱ्हेनें त्याचे कण होऊन जातात.

या तऱ्हेच्या निरनिराळ्या इंजिनमध्यें फरक कायतो व्हेपोराइझरमध्येंच असतो. बाकीचे सर्व भाग जेथें एकाचे तेथेंच दुसऱ्याचे आणि बहुतेक एकसारखे असतात. मोठाल्या बहुतेक इंजिनना एक जड फ्लायव्हील व तीन बेअरिंग असतात. क्रांक पिनला जाणारें तेल बहुतकरून एका रिंगच्या योगानें जाते. ही रिंग क्रांक शाफटवर बसविलेली असते. पिस्टनला जें तेल द्यावयाचें तें चांगल्या जातीचे सिलिंडर ऑईल असावें. लहान इंजिनमध्यें सिलिंडर ऑईल साईट फीड लुब्रिकेटरचें योगानें जातें. मोठाल्या इंजिनमध्यें तेल जाण्यासाठीं पंप असतो त्यानें सिलिंडर मध्यें सिलिंडर आईल जातें व तसेंच एक्झास्ट व्हालव्हचा दांडा व गजन पिन यांनाही दुसरें तेल जातें.

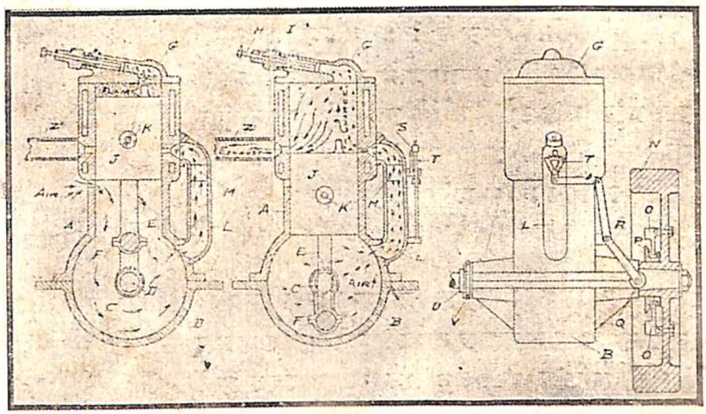
मोठालीं इंजिनें हातानें फिरवतां येत नाहींत ह्मणून तीं चालू करण्यासाठीं स्टार्टर लावतात. स्टार्टरची कल्पना किटसन दिव्यांत तेल व हवा भरण्याच्या भांड्यानें सहज येईल. ऑईल इंजिनचा स्टार्टर ह्मणजे असलेंच एक जाड भांडें असतें. त्यांत पंपनें हवा दाबून भरतात. हा पंप हातानें किंवा इंजिन वरील पाण्यानें चालवितां येतो. हवेचा दाब भांड्यांत दोडशें पौंड पर्यंत असतो. जेव्हां इंजिन चालू करावयाचें असतें तेव्हां इंजिन पॉवर स्ट्रोकवर आणून उभें करितात व मग स्टार्टरचा व्हालव्ह खोलून इंजिनचा व्हालव्ह खोलतात. तेव्हां स्टार्टरमधल्या दाबलेल्या हवेच्या जोरानें इंजिन फिरावयास लागतें. कोणी कोणी हवेच्या बदल स्टार्टरमध्यें एक्झास्टचे वेळेस जाणारे जळलेले वायू भरून ठेवितात. टू सायकलची कूड ऑईल इंजिनें बहुतेक उभीं असतात. क्वचित आडवीं हीं असतात. ह्या इंजिनचा पिस्टन काढावयाचा असल्यास वरचें कव्हर (बॅक एन्ड) हें काढून मग पिस्टनच्या पाठीवर एक आटे पाडलेलें भॉक असतें त्यांत एक हूकासारखा बोलट ज्याला आयबोल्ट ह्मणतात तो बसवितात. त्या आयबोलमध्यें दोरी घालून त्या दोरीला लाकडें लावून उचलतात. ह्या वेळेस क्राक पिनपासून पिस्टनराड सोडवून ठेवावा लागतो.

भाग चोविसावा.

पोर्टेबल ऑईल इंजिन.

या भागापर्यंत जें सर्व सांगितलें तें जमिनीवर ह्मणजे एका जाग्यावर बसविलेल्या ऑईल इंजिन संबंधीं होय. या भागांत पोर्टेबल ह्मणजे गाडीवर बसविलेल्या इंजिन संबंधीं लिहितो. पोर्टेबल ऑईल इंजिन ह्मणजे गाडीवर बसविलेलें ऑईल इंजिन. याचा मोठा फायदा असा आहे कीं तें बैल लावून लागेल तिकडे नेतां येतें याचा फायदा शेतकरी लोकांनां तसेंच ज्याला इंजिनचें काम निरनिराळ्या ठिकाणीं निरनिराळ्या वेळीं लागतें अशा लोकानां आहे. शेतकरी लोकांचा फायदा असा आहे कीं एकच इंजिन पुष्कळ जणानां वापरतां येतें यामुळें खर्च थोडा पुरतो. यानें पंप वगैरे चालवितां येतात; तसेंच थ्राशर पंखा बेलर वगैरे यंत्रें हीं आपणास कामाला योग्य अशा निरनिराळ्या ठिकाणीं ठेवलीं असलीं तरी त्या ठिकाणीं इंजिन नेऊन चालवितां येतात. कनालवरच्या उंसाच्या मळ्यांत चरक चालविण्यास याची फारच मदत आहे. कारण त्याचे बरोबरच एक दुसरा पोर्टेबल लोखंडी चरक ठेवून पुष्कळ लोकांनां त्याचा फायदा घ्यावयास सांपडेल. कारण बैलांच्या चरकानें शक्तीनें चालणाऱ्या चरका इतका पुष्कळ व लवकर रस निघत नाहीं तसेंच त्यास माणसेंही जास्त लागतात. आणि बैल दुसऱ्या कामास लावतां येत नाहींत. तसेंच बैलाचा चरक पुष्कळ वेळ अगोदर चालू करावा लागतो तितका वेळ अगोदर चालू करावा लागणार नाहीं. यास बसविण्याची ही खटपट नाहीं. जर पोर्टेबल इंजिन व चरक एकानें घेऊन दुसऱ्यास त्यानें भाड्यानें दिला किंवा पुष्कळ जणांनीं मिळून घेतला तर त्या सगळ्यांनांही फायदा होईल.

पोर्टेबल इंजिन व बसविलेलें इंजिन यांचे तत्वांमध्यें मुळींच फरक नाहीं मात्र रचनेंत थोडासा फरक असतो. हें इंजिन लोखंडी बीमांच्या केलेल्या फ्रेमवर बसविलेलें असतें. या इंजिनबरोबरच पाण्याची टांकी असते ती बहुतकरून फ्रेमच्या खालच्या बाजूला बसविलेली असते. पाण्याची टांकी लहान असल्यामुळें पाणी निवविण्याची कांहीं तरी योजना केलेली असते.



सूचनाः—शॉर्ट ॲरो चार्ज (स्फोटकारक वायु). लाँग ॲरो एक्झॉस्ट.

हें इंजिन लोखंडी खाटीवर बसविलेलें असतें ह्मणून वर सांगितलेंच आहे. याचीं पुढचीं चाकें फिरतीं असातात. त्यामुळें इंजिन लागेल तिकडे फिरविण्यास अगदीं सोपें जातें. असलें इंजिन विकत घेतानां त्याजवरील पाणी जाण्याची योजना कशी काय आहे हें नीट पाहिलें पाहिजे. ही योजना चांगली नसेल तर इंजिनमधील पाणी बदलावें लागेल. असल्या इंजिनमध्यें पाणी सिलिंडरसभोंवतीं पंपच्या योगानें जातें. तें परत येतानां एका ड्रममधून परत येत असतें. त्या ड्रमच्या मधून हवा जाण्यासाठीं एक चिमणी बसविलेली असते. पाणी परत येत असतानां ड्रममध्यें वरतून खालीं पडत असतें व हवा इंजिननेंच चालणाऱ्या पंख्याचेमुळें खालून वर चिमणीमधून जोरानें जात असते. ही हवा पाण्याला लागून त्यामुळें पाणी थंड होतें. कांहीं इंजिनमध्यें ड्रममध्यें पाईप आला ह्मणजे त्या पाईपला भोंकें पाडलेलीं असतात त्यांमधून पाणी बाहेर येतें व त्याला हवेचा प्रत्यक्ष संयोग होतो यामुळें पाणी लवकर थंड होतें. असल्या इंजिनमध्यें जितकें पाणी वाफ होऊन किंवा गळून जात असेल तितकें वारंवार नवें घातलें पाहिजे.

भाग पंचविसावा.

ऑईल इंजिननें चालणाऱ्या पंपांसंबंधीं.

अलीकडे बैल फार महाग झाल्यामुळें तसेंच त्यांस पोसण्यास फार खर्च येतो म्हणून आणि मजुरी महाग झाल्यामुळें ऑईल इंजिननें चालविण्यास पंप वापरण्याची फार प्रवृत्ती व्हावयास लागली आहे. म्हणून त्यासाठीं कांहीं लिहिल्यास अप्रासंगिक होणार नाहीं असें वाटल्यावरून त्याबद्दल कांहीं माहिती येथें देतों.

ऑईल इंजिनें चालणाऱ्या पंपापासून पुढें दिलेले फायदे आहेत. यास माणसें फार लागत नाहींत. एकच माणूस पुरतो व तो माणूस पाणी देण्याचें काम करूं शकतो. बांधकाम फार करावें लागत नाहीं. जुनें बांधकाम असलें तर त्याचा ही उपयोग करितां येतो. शेतीसाठीं बैल कमी पुरतात. चारा किंवा दाणा महाग झाला म्हणून त्यानें कांहीं अडत नाहीं. चांगला हुशार शेतकरी असल्यास त्यास दुसऱ्या कोणाची जरूरी लागत नाहीं.

पंप पुष्कळ जातीचे असतात. सेंट्रिफ्यूगल पंप डिस्क पंप सक्शन व फोर्स पंप, डायफ्राम पंप हे त्यांतील मुख्य आहेत. सेंट्रिफ्यूगल पंप मध्यें पाणी एका कोंडलेल्या जागेंत जोरानें पंख्याच्या योगानें फिरावयास लावतात. त्यामुळें पाण्याच्या अंगी जो सेंट्रिफ्यूगल फोर्स (जोर) उत्पन्न होतो त्याचे योगानें पाणी नळींतून वर चढतें. व दुसरे पाणी त्याचे जागीं खालच्यां नळींतून वर पंपमध्यें येतें. डिस्क पंपमध्यें दोन डिस्कस (चकत्या) एकमेकांविरूद्ध दिशेनें पण जवळ जवळ जोरानें फिरत असतात यामुळें जी पोकळी उत्पन्न होते त्यांत विहिरींतील पाणी येतें अशा रितीनें पंप चालतो. सक्शन किंवा फोर्स पंपमध्यें एका बंद जागेंत एक प्लंजर खालींवर होत असतो. या खालींवर होण्यानें जी पोकळी उत्पन्न होते तीमध्यें विहिरिंतील पाणी येतें. डायफ्राम पंपमध्यें एक डायफ्राम म्हणजे कातड्याची किंवा दुसरी कसली चकती बसविलेली असते तिचा मधला भाग खालींवर होत असतो. यानें जी पोकळी उत्पन्न होते तिनें पाणी वर येतें.

हे जे वर पंप सांगितले यांपैकीं डायफ्राम पंप हा अगदींच साधा असतो. यांत बिघडणारा भाग म्हटला म्हणजे डायफ्राम पण हा सहज काढून टाकून नवा बसवितां येतो. हा अगदीं उथळ पाण्यालाच चालतो पाणी खोल असल्यास चालत

नाहीं. पण यानें पाणी फार निघतें व पाणी काढण्यासाठीं शक्तिही फार लागत नाहीं. सेंट्रिफ्यूगल पंप किंवा डिस्क पंप फारसे बिघडत नाहींत. पण यानां गती फार द्यावी लागते यामुळें जर आंतील एखादा बोलट वगैरे तुटला तर त्यानें नुकसान होण्याचा संभव असतो. तसेंच गति फार लागत असल्यामुळें इंजिन हायस्पीडचें असल्या शिवाय त्याला एकदम जोडतां येत नाहीं. याला तेल वगैरे वेळेवर घालण्याची काळजी लागते. हा पंप नीट बसविला तर फार चांगला चालतो. या पंपनें पाणी लागेल तितकें वर चढवितां येतें. ह्या पंप पासून पाण्याची खोली १५ फुटापेक्षां जास्त खालीं जाऊंन उपयोगी नाहीं.

राहिला सक्शन पंप यास प्लंजर पंप असें ही ह्मणतात. प्याकिंगची चांगली काळजी घेतली व पंप चा प्लंजर वांकडा तिकडा घांसत नाहीं अशा तऱ्हेनें नीट चालविला तर हा पंप ही सेंट्रिफ्यूगल पंप प्रमाणें चांगलें काम देतो. याला चाल कमी लागते. इंजिनच्या चालीपेक्षांही कमी पुरतें यामुळें रिडयूसिंग गिअर (गती कमी करण्याची योजना) लावून हा पंप इंजिनलाच जोडतां येतो. यामुळें कामही चांगलें होतें व जागाही कमी पुरते. असा पंप जोडला असला तर पाण्याच्या टांक्याची जरूर लागत नाहीं. सारखीच शक्ति लागणारें सेंट्रिफ्यूगल पंप व प्लंजर पंप घेतले तर प्लंजर पंपनें पाणी जास्त निघतें. हा पाण्यापासून पंधरा ते वीस फुटांपर्यंत चालतो. चांगल्यापैकीं फूटव्हाल्व्ह घातल्यास बावीस तेवीस फुटांपर्यंत सुद्धां यानें पाणी बिघडतें. पंप एकं रॅमचा बसविण्यापेक्षां शक्य असेल तर दोन किंवा तीन रॅमचा पंप ज्याला थ्री थ्रो पंप ह्मणतात तो बसविणें चांगलें. कारण एखादा रॅम (प्लंजर) बिघडला तरी पंप अडत नाहीं.

पंप बसवितांना सेंट्रिफ्यूगल पंप असल्यास पाणी पंपपासून दहा ते पंधरा फुटांपेक्षां जास्त खोल जाणार नाहीं व सक्शन पंप असल्यास पंधरा ते वीस किंवा बावीस फुटांपेक्षां खोल जाणार नाहीं असा बसवावा. यापेक्षां पाणी जास्त खोल गेल्यास पंप बरावर चालणार नाहीं. पंप विहिरींत बसविण्याचा असल्यास असाच बसवावा मात्र पावसाळ्यांत पाणी पंपवर येऊन उपयोग नाहीं. यासाठीं शक्य तितका पंप बाहेर बसवावा. पंपवर पाणी आल्यास तो गंजून बिघडेल. विहिरीच्या बाहेर पंप बसविण्याचा असल्यास टांकीच्या तोंडावर बसवूं नये. शक्य तितका खालीं बसवावा ह्मणजे पाण्यापासून पंपचें अंतर उगाच वाढणार नाहीं.

ज्या ठिकाणीं दोन किंवा दोहोंपेक्षां जास्त मोटा काम करित असतील त्या ठिकाणीं पंप लावणें फार फायदेशीर होईल. याचे फायदे मागें सांगितलेच आहेत.

आतां कोणी असें ह्मणतील कीं जर मोटा लाविल्या नाहीं तर नांगरण्यास बैल कोठून आणावे. बैल मोटेच्या नांगराच्या दोन्हीं उपयोगास येतात. पण सुधारलेल्या नांगराचे योगानें बैल कमी पुरतात ह्मणजे दोन बैलांच्या साध्या नांगरापेक्षां दोन बैलांच्या सुधारलेल्या नांगरानें जवळ जवळ दुप्पट काम होतें तसेंच विहिरीच्या पाण्याचें पीक सगळ्याच ठिकाणीं होतें असें नाहीं. जेथें पाणी असेल तेथेंच होतें. ह्मणून नांगरासाठीं बैल भाड्यानें मिळण्यास अडचण पडणार नाहीं. यामुळें पैसाही कमी अडकून रहील व जोखीमही कमी होईल.

पंप अधाशासारखा उगाच फार मोठा आणूं नये. आपल्या उपयोगीं पडेल असाच बेताचा आणावा. यानें किंमतही कमी पडेल व मागून वाईट वाटण्याचा प्रसंग येणार नाहीं. फार मोठा आणल्यास पहिल्यानें किंमत जास्त पडते यामुळें पैसे उगाच अडकून जातात. पाणी आपणास जरूर त्यापेक्षां जास्त निघतें यामुळें पाणी जलदी खालीं जातें व पंप थांबवावा लागतो. पाणी फार निघाल्यामुळें जमिनींत मुरत मुरत न जातां एकदम जातें यामुळें पिकास पाणी नीट मिळत नाहीं. पाण्याचा जोर फार असल्यामुळें पाट पुष्कळ वेळां फुटतात व पाणी आवरतां न आल्यामुळें फुकट जातें. तसेंच इंजिनची शक्ती असल्यामुळें तेलही जास्त लागतें. यासाठीं बेताचा पंप वापरावा.

रोज जितके एकर जमीन भिजविण्याची असेल त्या मानानें दर एकराला एक हार्सपॉवर ह्या हिशोबानें पंप घ्यावा जर हें प्रमाण पुष्कळ मोठें असेल ह्मणजे रोज पुष्कळ एकर जमीन भिजावयाची असेल तर त्याच्या पाऊणपटीनेंही इंजिन चालेल या पेक्षां मोठें इंजिन घेऊं नये. पंपचें लोड बदलत नसल्यामुळें इंजिन चालू झाल्यावर त्याकडे लक्ष द्यावें लागत नाहीं चांगला हुशार माणूस असेल तर तो पाणी लावणें व इंजिनवर देखरेख करणें हीं दोन्ही कामें करूं शकेल.

ब्लॅकस्टन ऑईल इंजिन.

आजकाल बाजारांत जीं चांगलीं नांवाजलेलीं इंजिनें आहेत त्यांपैकीं हें एक आहे. ह्याचीं दोन्ही तऱ्हेचीं ह्मणजे साध्या तेलानें व क्रूड ऑईलनें चालणारीं इंजिनें असतात.

साध्या तेलानें चालणारें इंजिन फोरसायकलच्या तत्वावर बनविलेलें असतें. सक्शन स्ट्रोकच्यावेळेस पिस्टन पुढें जातो तेव्हां व्हेपोराइझरमधून थोडी हवा आणि तेलाची वाफ हीं दोन्हीं सिलिंडरमध्यें येतात व तेथें आणखी जास्त हवेबरोबर मिळतात. याप्रमाणें स्फोटकारक मिश्रण तयार होतें. काम्प्रेशन स्ट्रोकच्या वेळेस पिस्टन् मागें जातो तेव्हां हें मिश्रण दाबलें जातें. परंतु यावेळेस मिश्रण इग्निशन चेंबर ह्मणजे मिश्रण पेटविणाऱ्या जागेपर्यंत पोंचत नाहीं. कारण सिलिंडर व इग्निशनचेंबर यांमध्यें एक व्हालव्ह असतो. तो काम्प्रेशन स्ट्रोक पुरा होऊन पुन्हां पिस्टन पुढें जाऊं लागतो त्यावेळेस उघडतो. यामुळें दाबलेलें मिश्रण इग्निशनचेंबर किंवा तापविलेल्या नळींत जातें. यानें मिश्रण पेटून स्फोट होतो व पिस्टनला धक्का मिळतो. पिस्टन पुन्हां परत येतो तेव्हां आंतील जळलेले वायू एक्झास्ट व्हालव्हमधून निघून जातात.

याची तेलाची वाफ होण्याची तऱ्हा मोठी मजेदार आहे. पंपच्या योगानें तेल व्हेपोराइझर जवळच्या डबींत येतें व त्यांतून व्हेपरव्हालव्ह उघडतो तेव्हां व्हेपोराइझरमध्यें जातें. व्हेपोराइझरच्या आंतच इग्निशनचेंबर असते. इग्निशन चेंबर व व्हेपोराइझर यांचेमधून तेल जातांना तेलाची वाफ होते व ती व्हेपरव्हालव्ह मधून सिलिंडरमध्यें जाते. एखादे वेळेस एक्सप्लोजन झाला नाहीं तरी व्हेपोराइझर व इग्निशनचेंबर थंड होऊं नये ह्मणून इग्निशनचेंबरमध्यें एक व व्हेपोराइझरच्या बाजूला एक अशीं दोन कांहींएका धातूच्या पत्र्यांचीं वेटोळीं बसविलेलीं असतात. तीं जरूर तेवढीं उष्णता शोषून घेतात. हीं पुन्हां मिश्रण पेटविण्यास उपयोगी पडते.

ह्याचा गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगल जातीचा आहे. पण असले गव्हरनर क्यॉम शाफ्टवर बेव्हल व्हील बसवून चालवितात तसा हा नसतो. तो क्याम शाफ्टवर बसविलेला असतो. सोबत दिलेल्या चित्रावरून त्याची नीट माहिती होईल. **हिट आणि मिसच्या** तत्वावर हा गव्हरनर इंजिनची गति नीट ठेवितो. ह्मणजे जेव्हां गति जास्त होते त्या वेळेस व्हेपरव्हालव्ह उघडत नाहीं. यामुळें स्फोट न होऊन इंजिनची गति कमी होते. याच्या सर्व इंजिनांना टाईमिंग व्हालव्ह बसविलेला असतो. यामुळें बंपिंग होण्याची बरीच कमी भीति असते.

ब्लॅकस्टन क्रूड ऑईल इंजिन.

हे इंजिनही फोर सायकलच्याच तत्त्वावर चालतें. याचें काम्प्रेशन स्ट्रोकच्या वेळेस सिलिंडरमधील हवा दर चौरस इंचाला दीडशें पौंड इतकीं दाबली जाते. काम्प्रेशन स्ट्रोक पुरा होतानां सुमारें साडेचारशें पौंड पर्यंत दाबलेल्या हवेनें तेल पलव्हराइझर मधून अगदीं बारीक होऊन व्हेपोराइझर मध्यें जातें. तेथें तें पेटून इंजिनाला गति मिळते,

या इंजिनमध्यें मिश्रण पेटण्यासाठीं जी युक्ति केलेली असते ती ही मोठी मजेदार आहे. यासाठीं तेल दोन ठिकाणी जाण्याची तजवीज केलेली असते. ह्मणजे हवेच्या जोरानें गेलेल्या तेलापैकीं बरेंचसें तेल मुख्य पलव्हराइझर मधून व्हेपोराइझर मध्यें जातें. व थोडें तेल गोळयाच्या आकाराच्या एका जागेंत जातें व तेथें नुसतें जळत रहातें व पॉवर स्ट्रोकच्या वेळेस ह्या व व्हेपोराइझर यांस जोडणाऱ्या पोकळ जागेंतून तें मिश्रण पेटवितें. तेल जाऊं लागलें ह्मणजे पहिल्यानें ह्या पेटविणाऱ्या जागेंत जाणाऱ्या पलव्हराइझर वरून जातें व पुढें राहिलेलें व्हेपोराइझरच्या पलव्हराइझर मधुन जातें. यामुळें मिश्रण पेटविणाऱ्या गोळयाच्या आकाराच्या जागेंत तेल सदोदित जात असतें यामुळें ती जागा सारखी गरम असते.

हें इंजिन जवळ जवळ डीझेल इंजिनसारखेंच आहे. डीझेल इंजिनप्रमाणेंच यांत दाबलेल्या हवेच्या योगानें तेल सिलिंडरमध्यें जातें. यासाठीं त्या इंजिनप्रमाणेंच ह्यांत एक दुसरा हवा दाबण्याचा पंप जोडलेला असतो. तो इंजिनच्या बाजूला बसविलेला असतो. डिझेल इंजिनप्रमाणेंच यांत तेल कमी किंवा जास्त वेळ सोडतां येतें. तें असें:-यासाठीं पलव्हराइझरला जोडूनच एक लहानशी जागा असते व व्हेपोराइझरमध्यें जाणारें तेल ह्या जागेमधून जातें. ही जागा अशी बनविलेली असते कीं यांतून तेल एकदम न जातां गव्हरनराच्या योगानें लोड कमी किंवा जास्त असेल त्याप्रमाणें कमी जास्त वेळ तेल जात रहातें. यामुळें पिस्टनवर एकदम जोर येत नाहीं.

गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगल तऱ्हेचा असतो. मागल्या इंजिनप्रमाणें यानें तेल अगदीं जात नाहीं असें होत नाहीं. पण लोड असेल त्याप्रमाणें कमी जास्त जातें. ह्या गव्हरनरनें तेलाच्या पंपचा स्ट्रोक कमी जास्त होत असतो. या इंजिनांचे एजंट मार्शलसन्स आणि कंपनी हे आहेत.

रस्टन ऑईल इंजिन.

हें एक चांगल्यापैकीं इंजिन आहे. हें चांगलें भक्कम असतें व चालण्यांतही चांगलें असतें. हें फोर सायकलच्याच तत्वावर बनविलेलें असतें त्याची इंजिन चालण्याची तऱ्हा पुढें दिल्याप्रमाणें असते.

हें इंजिन चालू करतानां पहिल्यानें इंजिनचा व्हेपोराइझर व इग्नाइटर (मिश्रण पेटविणारा) हें पहिल्यानें तापवावे लागतात. हे तापविण्यास आठ दहा मिनिटें पुरतात. इंजिन चालू झाल्यावर दिवा लागत नाहीं.

ह्या इंजिनला तेलाचा पुरवठा पंपनें होतो. तेल एकदम व्हेपोराइझरमध्यें जातें. हा व्हेपोराइझर नुसत्या स्फोटांनींच पुरेसा गरम रहातो. व्हेपोराइझरमध्यें झालेल्या तेलाच्या वाफेंत थोडीशी हवा मिसळून तें मिश्रण व्हेपरव्हालव्हमधून सिलिंडरमध्यें जातें व तेथें आणखी हवेबरोबर मिसळतें. व कांम्प्रेशन स्ट्रोकच्यावेळेस हें मिश्रण दबतें. या इंजिनमध्यें टाइमिंग व्हालव्ह नसतो. यामुळें मिश्रण दबत असतानांच इग्नाइटरमध्यें जातें पण इग्नाइटर असा बनविलेला असतो कीं काम्प्रेशन पुरें होईपर्यंत मिश्रण पेटत नाहीं. इंजिन जास्त तापल्यामुळें जर थंपिंग व्हावयास लागलें तर तें कमी करण्याकरितां व्हेपोराइझरमध्यें थोडें पाणी सोडण्याची व्यवस्था केलेली असते. या व्यवस्थेनें थंपिंग (बंपिंग) पुष्कळ कमी करितां येतें.

या इंजिनचा इग्नाइटर (मिश्रण पेटविणारा) असा कांहीं बनविला आहे कीं इंजिनवरचें लोड कसेंही कमी जास्त होत असलें तरी मिश्रण पेटविण्यास त्याची कांहींच हरकत पडत नाहीं. पण जर इंजिन बराच वेळ अगदीं कमी लोडवर चालवावयाचें असलें तर मात्र व्हेपोराइझरखालीं दिवा ठेवावा लागतो.

याचा गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगल जातीचा असतो. यानें व्हेपरव्हालव्ह व इंजिनमध्यें तेल सोडणारा प्लग हे दोन्ही बरोबर चालतात. जेव्हां इंजिनची गति जास्त होते तेव्हां व्हेपरव्हालव्ह व प्लग न उघडून इंजिनमध्यें तेल जात नाहीं व सिलिंडरमध्यें तेलाची वाफ जात नाहीं. इंजिनची गति पुन्हां बरोबर झाली म्हणजे दोन्ही फिरून नीट चालूं लागतात.

रस्टन क्रूड ऑईल इंजिन.

हीं इंजिनें करणारानें यांचें नांव सी. सी. कम्प्लीट कंबशन (सर्व तेल नीट जाळून त्याचा उत्तम उपयोग करणारें) ठेविलें व तें नांवाप्रमाणें तसें आहेही.

हें इंजिन चांगलें भक्कम बनविलेलें असतें. हीं इंजिनें वीस हॉर्स पॉवरपेक्षां लहान बहुतकरून असत नाहींत. या इंजिनना तीन बेअरींग असून एकच जड फ्लायव्हील असतें. क्वचित दोनही असतात.

या इंजिनची विशेष गोष्ट ह्मटली ह्मणजे त्याचा व्हेपोराइझर आटमाइझर (पलव्हराइझर) व स्निफ्टिंग व्हालव्ह हीं होत. ह्याचा व्हेपोराइझर अगदीं साधा असतो. त्याला दुसरी इग्निशनचेंबर लागत नाहीं. ह्मणजे व्हेपोराइझर व इग्निशनचेंबर ही एकच असते. या इंजिनांत पहिल्यानें नुसती हवाच दाबली जाते व काम्प्रेशन स्ट्रोक पुरा होण्याचे वेळेस तेल आटमाइझरमधून व्हेपोराइझर मध्यें जातें. तेल अगदीं पॉवर स्ट्रोकच्या वेळेसच जात असल्यामुळें गव्हरनरच्या योगानें अगदीं जरूर तितकेंच जातें.

तेल व्हेपोराइझरमध्यें जात असतानां अगदीं बारीक कणांच्या रूपानें जात असल्यामुळें त्याची वाफ होऊन हवेंत मिसळण्यास व तें मिश्रण पेटण्यास फार ऊष्णतेची जरूर लागत नाहीं. व्हेपोराइझर तापून काळा होईल इतकीच ऊष्णता त्यास पुरते. यामुळें व्हेपोराइझर नुसत्या एक्सप्लोजननेंच पुरेसा गरम रहातो. यांत एक्सप्लोजन केव्हांही थांबत नाहीं. व्हेपोराइझर फार गरम होऊन तापूं नये ह्मणून स्निफ्टिंग व्हालव्हची योजना असते. आटमाइझर व्हेपोराइझरच्यावर बसविलेला असतो व स्निफ्टिंग व्हालव्ह व्हेपोराइझरच्या मागें बसविलेला असतो. स्निफ्टिंग व्हालव्हचे योगानें इंजिनवर लोड कमी जास्त असेल त्याप्रमाणें इंजिनच्या व्हेपोराइझरमध्यें पाणी कमी जास्त जाऊन व्हेपोराइझर फार न तापतां सारखा गरम रहातो. जर इंजिनपासून काम अगदींच कमी घेतलें असेल तर स्निफ्टिंग व्हालव्हमधून जाणारें पाणी बंद करावें. हें पाणी जाकेटमधून घेतल्यामुळें गरम असतें व त्यामुळें थंड पाणी गेल्यामुळें व्हेपोराइझर तडकण्याची भीति कमी असते.

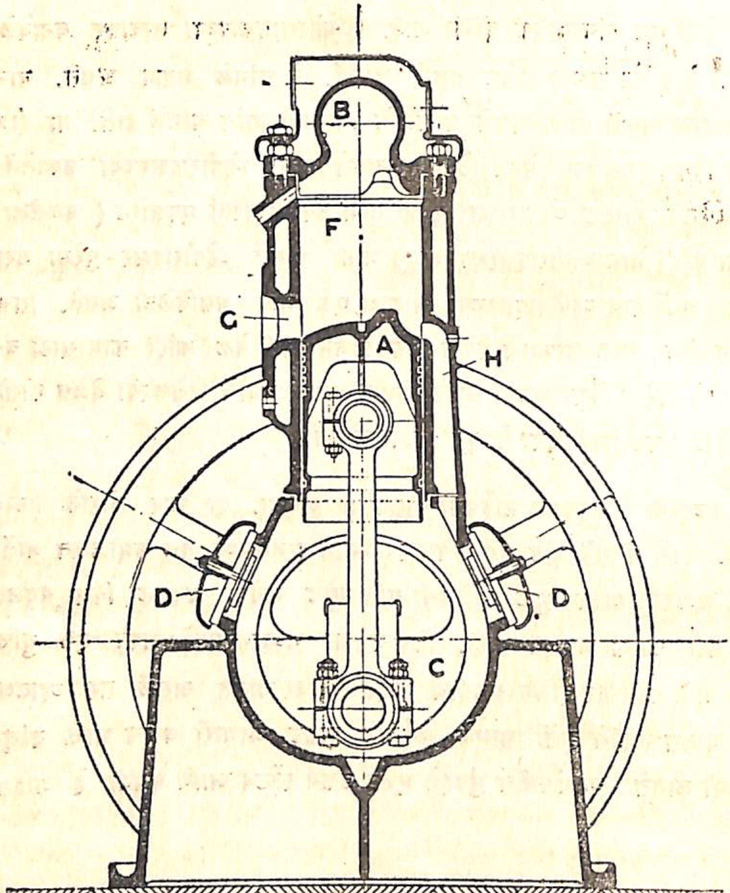
या इंजिनचा गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगल असतो व गव्हरनिंगचें योगानें तेल जाण्याचें अजिबात बंद न होतां लोड प्रमाणें तेल कमी जास्त जातें. यामुळें इंजिन फारच संथ चालतें. तसेंच व्हेपोराइझर जास्त गरम होत नाहीं किंवा थंडही होत नाहीं. या इंजिनच्या व्हालव्हच्या सीटस निराळ्या ओतून मग त्या कांतून साफ करून इंजिनवर बसविलेल्या असतात. यामुळें त्या जर बिघडल्या तर नव्या घालण्यास फार त्रास पडत नाहीं. पुष्कळ नव्या इंजिनांमध्यें हल्लीं ही पद्धत फार सुरू आहे व ती फायदेशीरही आहे. या इंजिनचे मुंबईचे एजंट ग्रीव्हज काटन आणि कंपनी हे आहेत.

फीलडींग ऑईल इंजिन.

हेंही एक चांगल्यापैंकीं इंजिन आहे. हें फोरसायकलच्या तत्वावर बनविलेलें असतें. हें इंजिन साध्या राकेल तेलानें चालतें. हें चांगलें भक्कम असतें. याचा व्हेपोराइझर अगदीं साधा असतो व तेलाचें ज्वलनही त्यांत चांगलें होतें. या इंजिनमध्यें दिवा एकसारखा पेटत ठेवावा लागत नाहीं. व्हेपोराइझरच्या उष्णतेनेंच मिश्रण पेटतें. यासाठीं व्हेपोराइझर पुरेसा गरम ठेवण्याकरितां एक्झास्ट (जळलेला) वायूचा कांहीं भाग व्हेपोराइझरच्या मधून जातो यामुळें व्हेपोराइझर पुरेसा गरम रहातो. याशिवाय व्हेपोराइझरच्या बाजूला एक नळी बसविलेली असते. तिचा उपयोग इंजिन चालू करण्याचे वेळेस किंवा इंजिन कांहीं वेळ कांहीं कामासाठीं बंद ठेवावयाचें असेल किंवा अगदीं लाइट लोडवर चालवावयाचें असेल त्या वेळेस होतो. अशा वेळीं टयूबखालीं दिवा पेटवून ठेवावा लागतो.

गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगल टाईपचा गोळ्यांचा असतो. हा फार जोरानें फिरत असतो. याचे योगानें लोड जसें असेल त्याप्रमाणें इंजिनमध्यें तेल कमीजास्त जातें. असला गव्हरनर असल्यामुळें इंजिनची गति लोड कसेंही बदललें किंवा बदलत असलें तरी फारशी बदलत नाहीं. शिवाय या गव्हरनरमध्यें अशी एक युक्ति केलेली आहे कीं जर इंजिन अगदींच लाइट लोडवर चालत असलें तर व्हाल्व्ह गिअर चालत नाहींसें होतें. यामुळें घर्षणांत फुकट जाणारी बरीच शक्ति वांचून तेल कमी लागतें. या कंपनीचे मुंबईचे एजंट डंकन स्टूटन आणि कंपनी हे आहेत.

रोबी सेमिडीझेल इंजिन.



हें इंजिन क्रूड आईलनें चालण्याजोगें बनविलेलें आहे. हें टूसायकलच्या तत्वावर चालतें. ह्मणजे यामध्यें दर फेऱ्याला एक स्फोट होतो. हें इंजिन उभें ह्मणजे व्हरटिकल असतें. याच्यांत व्हाल्व्ह वगैरे हालणारा भाग कांहीं नसतो. फक्त पंप तेवढा हालत असतो. हें इंजिन उभें असल्यामुळें वांकडें तिकडें झिजण्याची याची भीति कमी असते. तसेंच यास जागाही कमी लागते. यामुळें शाफ्टींग बरोबर क्लच (गच्च धरणारी पुली) लावून जोडणें फार सोइस्कर होतें. यांत जागा कमी लागून घर्षणांत फुकट जाणारी शक्तीही बरीच वांचते. हें इंजिन चांगलें भक्कम असतें. याच्या लहान इंजिनानां फ्लायव्हील दोन असतात व मोठ्या इंजि·

नला एकच असतें. याचे लहान इंजिनला स्पिंटिंगव्हाल्व्ह हातानें पाणी कमीजास्त करण्याचा असतो व मोठ्या इंजिनमध्यें आपोआप होणारा असतो. असल्या इंजिनचा पिस्टन बाहेर काढावयाचा असल्यास व्हेपोराइझरचें कव्हर काढावें लागतें. नंतर सिलिंडरच्या मध्यभागीं एक आटे पाडलेलें भोंक असतें. त्यांत आटे पाडलेला हूक बसवून त्यानें उचलून काढावा लागतो.

या इंजिनचा गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगल जातीचा गोळ्यांचा असतो. तो इंजिनच्या क्रांक शाफ्टवरच बसविलेला असतो. त्याचे गोळे स्प्रिंगांनीं ओढून धरलेले असतात जेव्हां गति जास्त होते तेव्हां हे गोळे वेगानें फिरल्यामुळें जरा लांब जातात. इंजिनची गति इंजिनमध्यें तेल कमी जास्त प्रमाणानें जाऊं देऊन बरोबर ठेवली जाते. यासाठीं गव्हरनरच्या योगानें पंपचा स्ट्रोक (पंपचा चाल) कमी जास्त होत असतें. या इंजिनमध्यें तेलाची व्यवस्था चांगली असते. या इंजिनां भोंवतीं पाणी जाण्यासाठीं पंप असतो त्यामुळें इंजिनभोंवतीं पाणी जाण्याचें मुळींच थांबत नाहीं. हा पंप क्रांक शाफ्टवर बसविलेल्या यंत्रानें चालतो. या इंजिनचेही मुंबईचे एजंट डंकन स्ट्रॅटन आणि कंपनी हे आहेत.

स्यांजी ऑईल इंजिन.

याचे मुंबईचे एजंट पाठक शहा आणि कंपनी हे आहेत. हें इंजिन फार साधें असतें. याचें तेल बहुतेक ग्रॅव्हिटीनें (आपल्याच वजनानें) सिलिंडरमध्यें जातें. पण जरूर असल्यास याला पंपनें तेल जाण्याचीही व्यवस्था असते; या इंजिनचें तेल व्हेपोराइझरप्रमाणें सक्शनच्या (ओढीच्या) योगानें व्हाल्व्ह उघडून त्यामधून जातें. यामुळें त्यास क्याम वगैरे कांहीं लागत नाहीं. या इंजिनमध्यें लागणारी हवा एकदम व्हेपोराइझरमध्यें तेलाबरोबरच आंत शिरते.

या इंजिनमध्यें दोन नळ्या मिश्रण पेटविण्याकरितां बसविलेल्या असतात. एक इंजिन चालू करितानां तापविण्यासाठीं; एक इंजिन चालू झाल्यावर गरम राहून मिश्रण पेटविण्यासाठीं. या योजनेमुळें इंजिन अगदीं लोडवर चालत असल्याशिवाय त्याचेखालीं दिवा ठेवावा लागत नाहीं. दुसरी इंजिन चालू असतानां गरम रहाणारी नळी इंजिनच्या कंबशनचेंबरच्या बाजूला बसविलेली असते, व ती असबेसटासच्या कागदानें प्याक केलेली असते यामुळें ती चांगली गरम रहाते, या इंजिनमध्यें पाणी जाण्यासाठीं स्प्रिंटिंगव्हाल्व्ह बसविलेला असतो. मोठ्या इंजिनमध्यें तो आपोआप चालतो व लहान इंजिनमध्यें हातानें कमीजास्त खोलावा लागतो. यामुळें व्हेपोराइझर फार तापत नाहीं.

या इंजिनची गति एक्झास्ट व्हाल्व्ह उघडा ठेऊन त्यामुळें सक्शन होऊं न देऊन तेल व्हेपोराइझरमध्यें न आल्यामुळें कमी होते. यांचा गव्हरनर एका कांबी-

वर एक लोखंडी गोळा बसवून त्याचा केलेला असतो. हा कांहीं फिरत नाहीं. पण जर गति कमीजास्त झाली तर हा बाजूला तोलला जाऊन त्यामुळें एक्झास्ट व्हाल्व्ह उघडतो. व तेल व्हेपोराइझरमध्यें येऊं देत नाहीं ही एक हिट आणि मिसची तऱ्हाच आहे. हीं इंजिनें आपणास हवीं तशीं लहान आणि मोठ्या बैठकीचीं मिळतात. ह्याची कम्बशनचेंबर व सिलिंडर एकदम ओतलेले असतात.

स्यांजीक्रूड आईल इंजिन.

ह्याचेही एजंट पाठक शहा हेच आहेत. हें इंजिन चांगलें भक्कम असतें हें फोरसायकलचे तत्वावर बनविलेलें असतें. याचे एक्झास्ट व्हाल्व्ह व एअर व्हाल्व्ह हे एकावर एक बसविलेले असतात त्यामुळें ते काढण्यास किंवा पुन्हां बसविण्यास फारसा त्रास पडत नाहीं. हें इंजिन आपणांस हवें तसें उजव्या किंवा डाव्या बाजूस क्याम शाफ्ट असलेलें मिळतें.

याचा गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगल जातीचा गोळयांचा असतो. याचे योगानें लोडप्रमाणें इंजिनमध्यें तेल कमी जास्त जातें. यामुळें इंजिनची गति फारशी बदलत नाहीं. याला आपोआप चालणारा स्निर्फिंग व्हाल्व्ह लावलेला असतो यामुळें लोड कमी जास्त होईल त्याप्रमाणें इंजिनमध्यें पाणी कमीजास्त जातें. यामुळें सिलिंडर किंवा व्हेपोराइझर फार तापत नाहीं व त्यामुळें बंपिंगही होत नाहीं. या मेकरचीं लहान इंजिनें दोन फ्लायव्हीलचीं बनविलेलीं असतात व मोठीं एकच फ्लायव्हीलचीं पण तीन बेअरिंगचीं असतात. हें दोन सिलिंडरचें कंपाउंड इंजिन घेतलें तर त्यांपैकीं एका सिलिंडरचे डावे बाजूस व एकाचे उजवे बाजूस असे त्यांचे क्याम शाफ्ट बसविलेले असतात. यामुळें इंजिनवर काम करणाऱ्यास फारच सोपें जातें. मोठमोठीं इंजिनें चालू करतानां स्टार्टरनें चालू करावीं लागतात. ह्या स्टार्टरमध्यें हवा दाबून भरलेली असते तिचे जोरानें इंजिन चालू होतें. मोठमोठीं इंजिनें सेंटरवर आणण्यासाठीं इंजिन बरोबर बारिंग गिअर मिळतें त्यानें इंजिन सहज फिरविलें जातें.

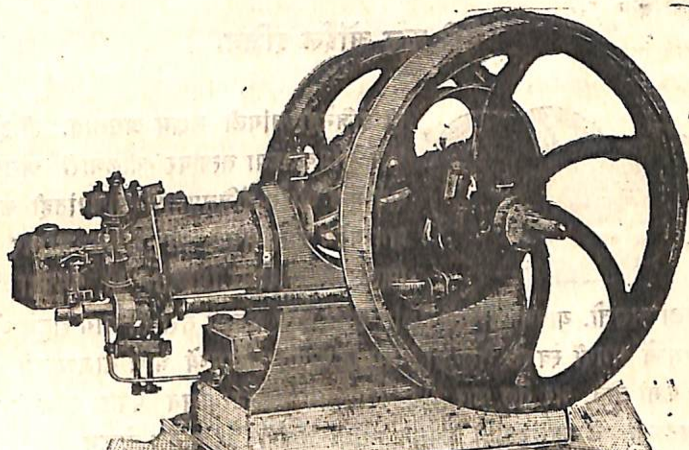
राबसन ऑईल इंजिन.

हें एक चांगल्यापैकीं इंजिन आहे. हें सेमिडीझल इंजिनप्रमाणेंच असतें. याच्यांत साधें किंवा क्रूड ऑईल कोणचेंही चालतें. हें इंजिन फार भक्कम बनविलेलें असतें. या सर्व लहान मोठ्या इंजिनचा सिलिंडर बेड बरोबरच ओतलेला असतो. यामुळें हीं इंजिनें चालतानां मुळींच हादरत नाहींत. ह्याच्या प्रत्येक इंजिन बरोबर दोन व्हेपोराइझर मिळतात. एक क्रूड ऑईलसाठीं व एक साध्या तेलासाठीं. यामुळें या इंजिनमध्यें कोणचेंही फायदेशीरपणें वापरतां येतें. ज्या इंजिनमध्यें साधें व क्रूड ऑईल एकाच व्हेपोराइझरमध्यें वापरतात त्याचे मार्ग जलदी भरून जातात. व

म्हणूनच ते वारंवार साफ करावे लागतात. पण या इंजिनमध्यें क्रूड ऑईलसाठीं निराळा व्हेपोराइझर असल्यामुळें तसें होत नाहीं. याच्या अगदीं लहान इंजिनमध्यें स्निफ्टिंग व्हाल्व्ह नसतो. मोठ्या इंजिनमध्यें असतो. स्निफ्टिंग व्हाल्व्ह न घालतां व्हेपोराइझर योग्य तऱ्हेनें थंड ठेवण्याची दुसरी रचना केलेली असते ती अशीः–व्हेपो- राइझर व सिलिंडर यांस जोडणारा जो अरुंद नळीवजा मार्ग असतो त्याला एक पाण्याचा जाकेट असतो व तो सिलिंडरचा जाकेटशीं नळीनें जोडलेला असतो. त्या नळीला एक काक जोडलेला असतो त्या योगानें जाकेटमध्यें हवें तसें पाणी कम- जास्त सोडतां येतें, किंवा अगदीं बंदही करितां येतें. लोड अगदीं कमी असतें तेव्हां पाणी मुळींच सोडीत नाहींत पण लोड जसजसें वाढत जातें तसतसें पाणी जास्त सोडतात. यामुळें व्हेपोराइझर फार तापत नाहीं व बंपिंगही होत नाहीं.

या इंजिनचा गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगल जातीचा गोळ्यांचा असतो त्याचे योगानें लोड असेल तसें तेल कमीजास्त सिलिंडरमध्यें जातें. हें इंजिन साफ करावयाचें असल्यास व्हेपोराइझर साफ करण्यासाठीं मागली एक ग्लांड काढली म्हणजे चालतें जास्त कांहीं खोलावें लागत नाहीं. हीं इंजिनें चांगलीं स्वस्त मिळतात. यांचे एजंट विठ्ठल पुरुषोत्तम आणि सन्स हे आहेत.

इंपीरिअल ऑईल इंजिन.



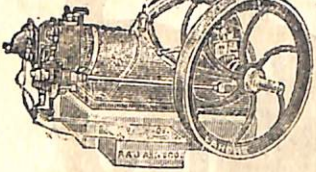
हें इंजिन साध्या व क्रूड ऑईलनें चालावें असें बनविलेलें असतें. याचा सिलिंडर निराळा ओतलेला असून इंजिनच्या बेडला बोलटानीं जाम केलेला असतो. हें इंजिन सेमिडीझलच्याच जातीचें असतें फरक पुढें दिलेल्या वर्णनावरून लक्षांत

येईल. तो असा सक्शन स्ट्रोकच्या वेळेस तेल फवाऱ्याचे रुपानें व्हेपोराइझरमध्यें येते त्याचवेळेस सिलिंडरमध्यें नुसती हवा येते. काम्प्रेशनच्या वेळेस हवा दबत असतानां त्यापैकीं कांहीं सिलिंडर व व्हेपोराइझर यानां जोडणाऱ्या भोंकांतून व्हेपोराइझरमध्यें जाते व तेथें तेलाच्या वाफेंत मिसळतें. यावेळेस काम्प्रेशनच्या योगानें हवाही तापलेली असते. काम्प्रेशन स्ट्रोकच्या शेवटीं तेलाच्या वाफेंत बरीच हवा मिसळून स्फोटकारक मिश्रण तयार होतें. व पॉवर स्ट्रोक सुरु होण्याचे वेळेस मिश्रण पेटतें. पॉवर स्ट्रोक पुरा होण्याचे वेळेस एक्झास्ट व्हाल्व्ह उघडून जळलेले वायू बाहेर जातात.

या इंजिनच्या बेअरींगनां तेल जाण्यासाठीं रिंगा घातलेल्या असतात. या रिंगांचे योगानें बेअरिंगमध्यें तेल सारखें जाऊन बेअरिंग गरम होत नाहीं. कोणी कोणीं रिंगच्या बदली चेन ह्मणजे सांखळयाही घालतात.

या इंजिनलाही राबसन इंजिनप्रमाणेंच इंजिन व व्हेपोराइझर यांस जोडणाऱ्या नळीवर पाण्याचा जाकेट असतो. व त्यानें व्हेपोराइझर सारखा गरम ठेवतां येतो. याच्याही लहान इंजिननां स्निफ्टिंग व्हाल्व्ह असत नाहीं याचा गव्हरनर सेंट्रिफ्यूगलच असतो. हें इंजिन साधें असतें. याचे मुंबईतील एजंट सी डी इंजिनिअर हे आहेत.

बेरी क्रूड ऑईल इंजिन.



हीं इंजिनेंही चांगलीं भक्कम असतात. हीं इंजिनें फोर सायकलच्या तत्वावर चालणारीं असतात. सर्व क्रूड ऑईल इंजिनप्रमाणें याच्यांतही काम्प्रेशन बरेंच होत असतें. या इंजिन बरोबर एक फिल्टर किंवा स्ट्रेनर मिळतो. तो पंपच्या मागें लावलेला असतो. याच्या योगानें तेलांत कांहीं घाण असली तरी ती मागें राहून व्हेपोराइझरमध्यें अगदीं स्वच्छ तेल जातें यामुळें व्हेपोराइझरमध्यें घाण बाजण्याची भीति बरीच कमी होते. जर तेल फार दाट असेल तर फिलटरपासून पंपला जाणारी नळी एक्झास्टच्या नळीच्या अगदीं जवळून न्यावी ह्मणजे तेल पातळ होऊन नीट जातें.

या इंजिनमध्यें पाणी जाण्याचीही व्यवस्था केलेली असते. तें पाणी लोड कमी जास्त असेल त्याप्रमाणें हातानें कमीजास्त करावें लागतें. यानें पॉवर थोडी जास्त मिळून व्हेपोराइझर फार तापत नाहीं व बंपिंगही होत नाहीं. ह्या इंजिननां

बहुतकरून दोन फ्लायव्हीलस् असतात. त्यांचेमुळें गति सारखी राहून बेअरिंगही सारखे झिजतात. या इंजिनचा बेडप्लेट चांगला भक्कम असून सिलिंडरही त्याबरोबरच ओतलेला असतो. या इंजिनची मेन बेअरिंग रिंग बेअरिंगच्या जातीचीं असतात. ह्मणजे बेअरिंग रिंगनीं तेल जातें. पिस्टन गजनपिन क्रांकपिन वगैरेंना साईटफीड लुब्रिकेटरनें जातें. यामुळें ते नीट जाऊन फार लागत नाहीं. या इंजिनचा व्हेपोराइझर अगदीं साधा असतो व तो साफ करण्यास फार त्रास पडत नाहीं. या इंजिनचे मुंबईचे एजंट राजा आणि कंपनी हे आहेत.

यांशिवाय दुसरीं चांगल्यापैकीं ठळक ठळक इंजिनें ह्मटलीं ह्मणजे क्रासली हार्नस्बी पीटर हीं आहेत यांपैकीं क्रेटन हें दोन सायकलचे तत्वावर बनविलेलें असून आडवें असतें.

क्रेटन ऑईल इंजिन.

हें एक चांगल्यापैकीं इंजिन आहे. हें टू सायकलच्या तत्वावर बनविलेलें आहे. हें इंजिन आडवें असतें यामुळें पिस्टन वगैरे काढण्यास व बसविण्यास फारच सोपें जातें हें इंजिन क्रूड ऑईलनें चालतें. त्यास जागा फारच थोडी पुरते. या इंजिनचा गव्हरनर क्रांक शाफ्टवरच बसविलेला असतो त्याचे योगानें इंजिनमध्यें लोडप्रमाणें तेल कमी अधिक जातें. या इंजिनला दोन फ्लायव्हील असतात.

हें इंजिन सगळ्या बाजूनीं अगदीं बंद असतें. क्रांकवरसुद्धां अगदीं बंद केलेलें झांकण असतें. यामुळें हें इंजिन कुठेंही अगदीं निर्धास्तपणें चालवितां येतें. हवेंतील धुरळ्याचा किंवा दुसऱ्या कसल्याही गोष्टीचा, याचेवर मुळींच परिणाम होत नाहीं. याचा हवेचा व्हालव्ह हा क्रांकवरच्या झांकणावर बसविलेला असतो. हें इंजिनव्हालव्ह स्प्रिंग वगैरे कांहीं नसल्यामुळें फारच साधें असतें. ह्याचा पिस्टन वारंवार काढून साफ करावा लागत नाहीं. त्या ऐवजीं जाकेटवरचें झांकण काढून इंजिन फिरवून पुढें घ्यावें व पिस्टनवरील रिंगावर राकेल ओतून त्या हलवाव्या.

हें इंजिन लागेल तसें उलट्या किंवा सुलट्या बाजूनें फिरवून चालू करता येतें. यामुळें पट्टा केव्हांही क्रास ह्मणजे ज्याचे योगानें इंजिनची गति व यंत्राची गति विरुद्ध करतां येते असा घालावा लागत नाहीं व असा पट्टा न घालणें हेंच चांगलें.

कारण त्यांत फार शक्ती फुकट जाते. हें इंजिन चालू करावयाचे वेळेस ज्या बाजूनें चालू करावयाचें असेल त्याचे उलट बाजूस फिरवावें व पुष्कळ जोर लागला ह्मणजे सोडून द्यावें ह्मणजे चालू होईल पण असें करण्याचे अगोदर व्हेपोराइझर तापविण्यास विसरूं नये. हीं इंजिनें विजेचीं यंत्रें तसेंच पंप वगैरे चालविण्यास फार चांगलीं.

या इंजिनची तेलाची व्यवस्था फारच चांगली असते. मेन बेअरिंग रिंग बेअरिंगच्या जातीचीं असतात. पिस्टन क्रँक पिन व गजन पिन ह्यांनां तेल पंपच्या योगानें जातें. या तिहींनां तेल देणारा पंप एकच असल्यामुळें तेल एकाच जातीचें वापरावें लागतें. पंपनें तेल जात असल्यामुळें तेल गेलें नाहीं असें होतच नाहीं. पंपमधून जाणारें तेल दिसावें व तें कमी अधीक सोडतां यावें अशी व्यवस्था असते. तसेंच तेलाच्या भांड्यांत तेल किती आहे हेंही दिसण्याची व्यवस्था असते. हीं इंजिनें चार पासून साठ हार्सपावरचीं मिळतात. याचे एजंट हीटले आणि ग्रेशाम हे आहेत: